IFE Insights Reports

Analíticas de Aprendizaje:
El poder de los datos en la educación



Índice

1. **Prólogo** 3
2. **Prefacio** 5
3. **Introducción** 7
4. **Analíticas de Aprendizaje** 11
    a. Análiticas de Aprendizaje: unimodal y multimodal 20
    b. Inteligencia Artificial 28
    c. Aplicaciones y beneficios de las AA 37
    d. Desafíos 46
    e. Mejores prácticas 55
    f. Práctica docente 63
    g. Aspectos éticos 71
5. **Visión a futuro** 77
6. **Conclusión** 81
7. **Referencias** 83
8. **Créditos y agradecimientos** 85

Prólogo

En un pasado no muy lejano, la educación se encontraba regida por instrumentos estandarizados y juicios cualitativos. Este enfoque, aunque funcional, también tenía sus limitaciones. Las pruebas estandarizadas, si bien eran una forma conveniente de evaluar grandes grupos de estudiantes de manera uniforme, a menudo no capturaban la complejidad del aprendizaje de cada individuo. Los resultados solían dictar gran parte de la agenda educativa, determinando políticas escolares, programas de enseñanza y, en algunos casos, el financiamiento escolar.

Sin embargo, en la actualidad, las demandas han evolucionado significativamente. La diversidad estudiantil se ha convertido en una característica distintiva de muchas aulas modernas, con personas provenientes de diversos contextos culturales, lingüísticos, socioeconómicos y de aprendizaje. Este cambio demográfico ha planteado desafíos complejos para los educadores e instituciones, quienes ahora se enfrentan a la tarea de proporcionar una educación equitativa y efectiva para todos, independientemente de sus diferencias individuales.

Además, la creciente presión por resultados medibles ha intensificado la necesidad de adoptar enfoques más sofisticados y personalizados para la evaluación académica. Las expectativas de los padres, las comunidades y los responsables políticos han cambiado, demandando una mayor transparencia y rendición de cuentas en el rendimiento escolar. En respuesta a estos requerimientos, las Analíticas de Aprendizaje (AA) surgen como una herramienta esencial y poderosa.

Las AA se distinguen por su capacidad para recopilar y analizar datos detallados sobre el desempeño de las y los estudiantes, tanto a nivel individual como grupal. Estas herramientas van más allá de la simple medición

de resultados en pruebas estandarizadas; permiten una evaluación continua y contextualizada del progreso académico y socioemocional de las y los alumnos a lo largo de su desarrollo académico. Mediante el uso de algoritmos y técnicas avanzadas de análisis de datos, pueden identificar patrones, tendencias y áreas de mejora que de otro modo podrían pasar desapercibidas en evaluaciones más tradicionales.

En este sentido, no sólo complementan, sino que también enriquecen y amplían el alcance de la educación convencional, proporcionando a los educadores una visión más profunda y completa de las fortalezas y debilidades de cada estudiante, lo que facilita la personalización del aprendizaje y la implementación de intervenciones educativas más efectivas. Esta capacidad de adaptarse dinámicamente a las necesidades cambiantes de las y los aprendices es fundamental en un entorno educativo diverso y heterogéneo.

Es necesario imaginar un futuro donde cada estudiante reciba una educación personalizada, adaptada a sus fortalezas y debilidades individuales. Las Analíticas de Aprendizaje son la llave hacia esta visión, permitiendo a docentes e instituciones adoptar estrategias en tiempo real, maximizando así el potencial de las y los aprendientes. Este informe explora cómo estas herramientas pueden transformar la manera en que enseñamos y aprendemos, ofreciendo soluciones efectivas a los desafíos contemporáneos.

Michael J.L. Fung,
Director ejecutivo del Instituto
para el Futuro de la Educación (IFE)



Prefacio

En el ámbito educativo contemporáneo, las Analíticas de Aprendizaje emergen como un campo crucial que transforma la manera en que entendemos y optimizamos los procesos educativos. Tienen el potencial de fomentar un enfoque más inclusivo y equitativo hacia la educación. Al identificar y abordar las brechas de aprendizaje que existen entre diferentes grupos de estudiantes, estas herramientas pueden ayudar a reducir las disparidades educativas y promover oportunidades más justas para todo el alumnado. Esto no sólo beneficia a las y los estudiantes individualmente, sino que también fortalece el tejido social al garantizar que todos los jóvenes tengan acceso a una educación de calidad que les prepare para ser ciudadanos informados y participativos en una sociedad globalizada.

Estas herramientas representan un avance significativo hacia un sistema educativo más centrado en el estudiante, adaptable y orientado a resultados concretos. Al permitir una evaluación más precisa y personalizada, no sólo mejoran la calidad de la educación, sino que también empoderan a los educadores para tomar decisiones informadas y basadas en evidencia que beneficien a todo el cuerpo estudiantil.

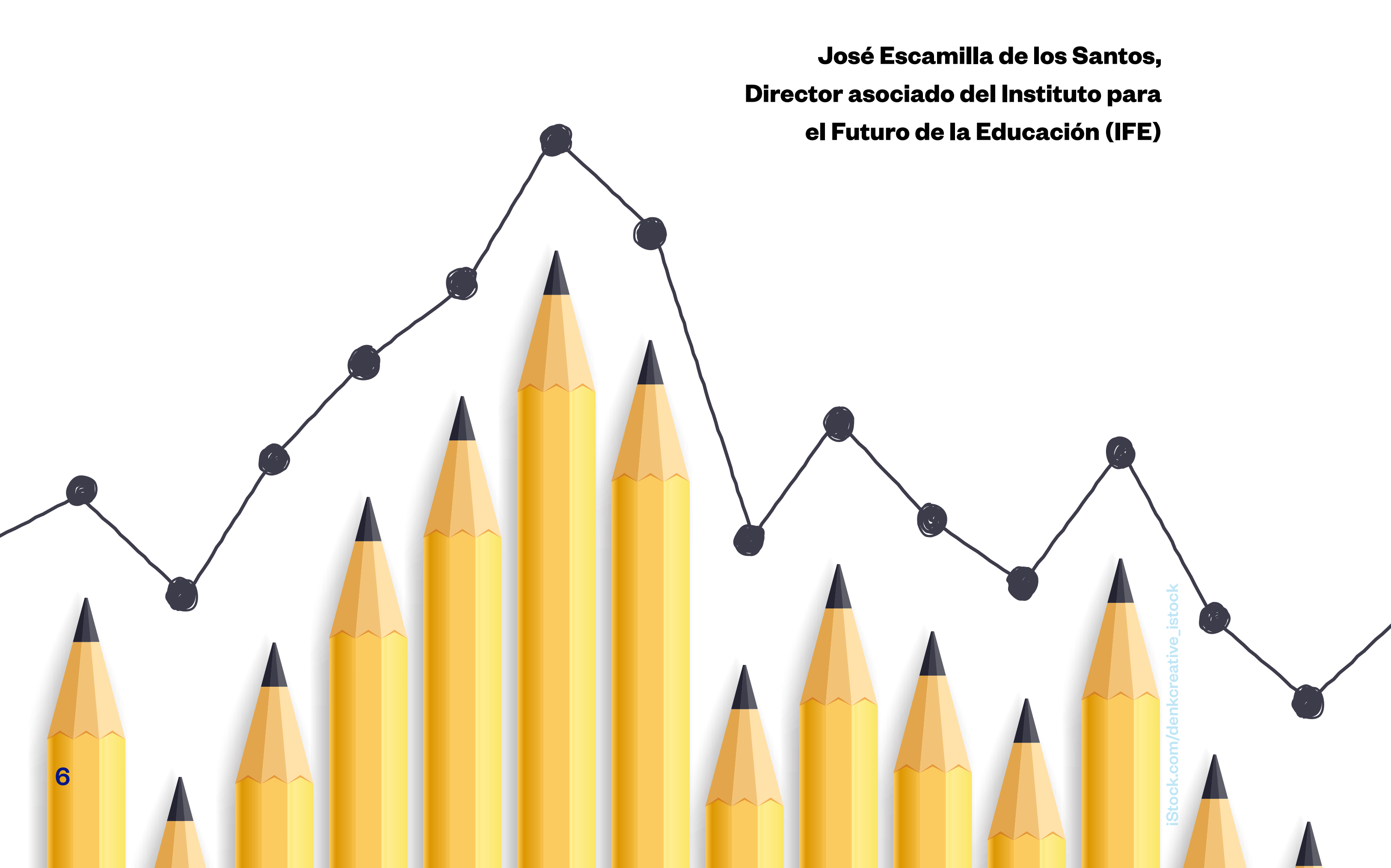
Desde su concepción, las Analíticas de Aprendizaje han enfrentado diversos desafíos. Como lo es la integración efectiva de tecnologías que hacen uso de datos significativos sin comprometer la privacidad y la ética. Además, la interpretación precisa de los mismos para tomar e informar decisiones educativas sigue siendo un reto constante. Sin embargo, los beneficios de las Analíticas de Aprendizaje son abundantes y significativos. Mejorando la eficiencia y la efectividad de los programas, además, la identificación temprana de patrones de desempeño de las y los estudiantes facilita la im-

plementación de intervenciones personalizadas, que pueden mejorar sustancialmente los resultados académicos y reducir las tasas de deserción.

La creación de este reporte ha sido posible gracias a la colaboración de investigadores y expertos de todo el mundo, quienes han aportado su experiencia y conocimiento para enriquecer nuestra comprensión de las Analíticas de Aprendizaje. Esta contribución global subraya la importancia de compartir mejores prácticas, datos y metodologías para avanzar hacia un nuevo futuro educativo y aprender de ello. Pues tan sólo en el contexto latinoamericano, la adopción de estas tecnologías están ganando terreno, aunque enfrentan desafíos únicos. La diversidad cultural y socioeconómica de la región presenta oportunidades para desarrollar enfoques innovadores que respondan a las necesidades específicas de los universitarios y sus comunidades locales.

Es por eso que en este reporte, se explora cómo las Analíticas de Aprendizaje están siendo implementadas en diversas instituciones educativas, sus impactos potenciales y los desafíos que deben superarse para maximizar su efectividad en el contexto educativo actual y futuro.

José Escamilla de los Santos,
Director asociado del Instituto para
el Futuro de la Educación (IFE)



Introducción

Uno de los ámbitos que actualmente ha experimentado mayores transformaciones y que, al mismo tiempo, ofrece nuevas oportunidades para la evolución continua de la escuela es la integración de la tecnología educativa. Esta ha generado profundos cambios en las prácticas pedagógicas y en la estructura de los entornos de aprendizaje, proporcionando herramientas innovadoras que enriquecen este proceso[1], abriendo la puerta a una variedad de estudios que abordan su impacto desde diversas perspectivas y enfoques.

La constante evolución de estas tecnologías y su aplicación en el sector educativo fomentan una reflexión continua y una adaptación constante de las metodologías de formación, promoviendo un entorno educativo más dinámico y accesible. Por lo que a medida que se desarrollan nuevas herramientas, también surgen nuevas formas de investigación y análisis, ampliando las posibilidades para la mejora y la innovación continua en el sistema educativo.

Este campo en expansión no sólo transforma las prácticas actuales, sino que también impulsa el desarrollo de estrategias pedagógicas más efectivas y personalizadas, adaptadas a las necesidades y contextos específicos de las y los estudiantes.

Las Analíticas de Aprendizaje (*Learning Analytics*) favorecen el análisis de datos sobre el alumnado y sus experiencias de una manera que va más allá de las estadísticas tradicionales, explica Ryan Baker, catedrático de

1 Campos Posada, R., Escribano Hervis, E., Campos Posada, G. E, Boulet Martínez, R & Vázquez Horta, F., (2022). Analítica del aprendizaje: un desafío al desempeño del personal docente. *Revista Universidad y Sociedad,* 14(6), 40-48.

University of Pennsylvania y director del Penn Center para Analíticas de Aprendizaje, proporcionando una vasta comprensión de lo que se detecta, siendo una herramienta más fructífera e inmediata.

Además, a menudo también se utiliza para comunicar los resultados de esos modelos y análisis a los interesados en tiempo real. Es decir, se usa tanto para la aplicación de la ciencia de datos en una búsqueda de información adicional, así como para la comunicación de esos hallazgos a través de métodos como *dashboards*. El fin de las AA, según Dragan Gašević, analista y profesor de Analíticas de Aprendizaje en Monash University, es aprovechar los datos digitales que se producen durante la interacción con tecnologías digitales para mejorar el proceso de aprendizaje.

Las Analíticas de Aprendizaje son una disciplina emergente en el ámbito educativo, centrada en las y los estudiantes y sus experiencias de aprendizaje. Esta área de estudio va más allá de las estadísticas tradicionales al integrar métodos avanzados de ciencia de datos para obtener una comprensión más profunda y matizada del proceso educativo. Así pues, buscan transformar los datos generados durante el proceso de enseñanza en información valiosa que pueda ser utilizada para mejorar los resultados de aprendizaje. Esto incluye la recolección de datos a través de diversas fuentes, como plataformas de aprendizaje en línea, sistemas de gestión de aprendizaje y herramientas digitales utilizadas por las y los estudiantes[2]. Estos datos abarcan una amplia gama de aspectos, desde el comportamiento en línea hasta el desempeño en tareas y evaluaciones.

Al ser un campo plenamente enfocado en la mejora continua del proceso de enseñanza y aprendizaje, es inevitable centrar la vista en sus aportaciones; por lo que el presente reporte explora distintos puntos relevantes dentro de las Analíticas de Aprendizaje. Haciendo una revisión de los diferentes modelos, su estrecha relación con la inteligencia artificial, así como

2 Universidad Nacional Autónoma de México. (2023). Las Analíticas de Aprendizaje en las aulas de la UNAM desde diferentes miradas universitarias. https://cuaed.unam.mx/descargas/informe-analiticas-del-aprendizaje.pdf

los beneficios y desafíos que acarrea el uso de estas tecnologías. Por supuesto, también se toca un aspecto tan riguroso como lo es la parte ética involucrada al hacer uso de los datos personales del cuerpo estudiantil, profesores y otros actores educativos. Acompañados de la opinión y conocimiento de distintos expertos alrededor del mundo.


iStock.com/ Drazen Zigic_istock



iStock.com/nd3000_istock

Analíticas de Aprendizaje

Las Analíticas de Aprendizaje (AA), también conocidas por su nombre en inglés *Learning Analytics,* son "un área interdisciplinaria donde se aplican técnicas y conocimientos de las ciencias computacionales en el área de educación", explica Vanessa Echeverría, investigadora del Centro de Analíticas de Aprendizaje (CoLAM, por su acrónimo en inglés) de Monash University. Se centra en todos los actores que ejercen algún tipo de acción en el proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo un campo que tiene como objetivo principal aprender del conocimiento humano, midiendo, recolectando, analizando y reportando datos sobre las y los estudiantes.

En esencia, esa es la prioridad: las y los estudiantes y la manera en que se desenvuelven dentro de su contexto de aprendizaje. Lo que se quiere es obtener información para tomar decisiones basadas en evidencias con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje, optimizar y otorgarles la mejor experiencia en su educación. Echeverría considera que hay dos tópicos principales dentro de lo que son las Analíticas de Aprendizaje: uno es el de entender cómo el estudiantado se comporta dentro de dichos entornos educativos. El segundo tema es el de crear herramientas que permitan tomar decisiones informadas, pues en cualquier sector, resolver con información basada en datos es indispensable para el éxito. En educación, las AA permiten analizar registros históricos para mejorar modelos y procesos, pero también políticas institucionales, explica Luis Fernando Morán Mirabal, Líder del IFE Living Lab.

El área de Analíticas de Aprendizaje recopila información, la cual permite, utilizando diferentes técnicas de inteligencia artificial, identificar patrones y tendencias, lo que favorece una toma de decisiones informada. Todo se basa en modelos estadísticos, que es lo que está por detrás de todos los modelos inteligentes. También se pueden emplear técnicas de procesamiento del lenguaje natural, visión por computadora y la inteligencia artificial generativa.

De esta manera, Héctor Ceballos Cancino, director del Living Lab & Data Hub del Instituto para el Futuro de la Educación (IFE) en el Tecnológico de Monterrey, define que las AA son una evolución de lo que antes se conocía como minería de datos educativos. Existe un sinfín de información disponible en bases de datos, por lo que se encontró la oportunidad de mejorar los procesos académicos aplicando técnicas de inteligencia artificial, como algoritmos de aprendizaje automático. Permitiendo, de esta manera, entender algo que ocurre en un aula en particular o que se repite a través de los ciclos y programas. Por otro lado, añade Morán Mirabal, la analítica del aprendizaje no se limita a extraer y analizar datos para generar indicadores o pronósticos, sino también a proporcionar retroalimentación procesable tanto a docentes como el

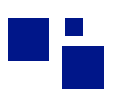
cuerpo estudiantil, haciendo uso de esos resultados para enriquecer sus procesos.

Por ejemplo, permitiría identificar qué habilidades y conocimientos poseen las y los estudiantes al ingresar al nivel superior, para poder incidir de forma positiva en esos rubros. Incluso, determinar las causas por las que las y los alumnos abandonan sus estudios o tengan un bajo desempeño académico. Es decir, no limitándose únicamente a observar e identificar patrones, sino también a hacer intervenciones; sin embargo, la intervención es la parte complicada.

Isabel Hilliger, profesora asistente de la Planta Especial y subdirectora de Medición, Evaluación y Calidad de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile), establece que la promesa de las Analíticas del Aprendizaje desde su definición es recolectar, analizar y visualizar datos educativos para optimizar los entornos. Sin embargo, a nivel transversal en educación, no se trata de examinar datos que emergen del proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que este análisis informe y permita generar intervenciones que mejoren dicho procedimiento.

En la actualidad, al utilizar aplicaciones informáticas para hacer un uso masivo de datos educativos se acelera el proceso de obtención de la información requerida para tomar decisiones, señala Hilliger. Previo a esto, por ejemplo, se tenían los datos de estrategias de evaluación o intervenciones de encuestas, un método definitivamente más lento.

Al incorporar plataformas de gestión del aprendizaje conocidas como LMS (por sus siglas en inglés) o entornos virtuales de aprendizaje se logra conseguir datos en tiempo real de las interacciones de estudiantes con recursos de aprendizaje, docentes, entre otros. De esta manera, se tiene un monitoreo, quizás más cercano, a fin de comprender mejor el desarrollo de los actores educativos. Esto permite realizar ajustes oportunos a partir de los hallazgos para obtener una mayor aprobación de las asignaturas o un aprendizaje significativo, que se traduzca en menores tasas de deserción.



Proyecto AA



¿Qué se hace en el Data Hub?

A los integrantes del IFE Data Hub les gusta describirlo como un restaurante, en donde son ellos quienes buscan los ingredientes, prepararlos y revisar la calidad de los alimentos, para entregarlos de la mejor manera a los comensales, es decir, los investigadores. Es así que esta unidad del Instituto para el Futuro de la Educación se encarga de hacer una revisión de los datos, procurando que sean de calidad y que provengan de las personas correctas, además, de verificar que sean cifras actualizadas y que cuenten con las cuestiones legales de normatividad, ya sea nacional, internacional o institucional. Asimismo, toman parte importante de la protección de los datos que utilizan, con un preprocesamiento que tiene como fin que los datos sensibles de las y los estudiantes, profesores y otros profesionales, no sean reconocidos.

El IFE Data Hub facilita el acceso a Colecciones de Datos Institucionales para miembros del Tecnológico de Monterrey y colaboradores expertos, nacionales e internacionales. Además, ofrece Datos Abiertos para investigadores en Innovación Educativa a nivel global[3].

Joanna Alvarado Uribe, líder del Data Hub para el Instituto para el Futuro de la Educación (IFE) en el Tecnológico de Monterrey, establece que las Analíticas de Aprendizaje se componen por la medición, recolección, análisis e informe de datos. Los cuales son elementos importantes, pero el último es clave pues su propósito es comunicar que se obtuvo determinado resultado. Otro factor relevante de los informes de datos del cuerpo estudiantil son sus contextos, puesto que coadyuvan a entender y optimizar el aprendizaje y los ambientes en los que ocurre. De esta forma, se logra visualizar un ciclo, sin ser un proceso lineal, donde se van estableciendo objetivos y métricas en primera fase de lo que se quiere estudiar.

3 Tecnológico de Monterrey. (s.f.) Data Hub. https://ifelldh.tec.mx/en/data-hub

Posteriormente, continúa Alvarado Uribe, se plantean maneras de recolectar estos datos o se ven cuáles se encuentran disponibles. Al tenerlos, se visualizan y analizan para llevar a cabo una exploración de los mismos, con la finalidad de validarlos y curarlos. Con base en esto, se hacen modelos para describir, descubrir, clasificar y/o predecir situaciones, patrones y comportamientos. Muchos autores afirman que entre estas fases debe haber etapas de evaluación, justamente para verificar que en cada fase se realizan acciones para llegar al objetivo principal.

De acuerdo con Ceballos Cancino, algunos informes como el de LAK of Direction, el cual hace referencia a la conferencia LAK (Learning Analytics and Knowledge), reporta que en este evento no todos los enfoques que se presentan están cubriendo *learning outcomes* (resultados de aprendizaje) ni intervenciones, es decir, no hay un despliegue de los resultados o *deployment*. Sobre todo porque, continua Ceballos Cancino, hay enfoques a muy alto nivel como los que predicen la deserción; pero también existen algunos de muy bajo nivel aplicados en clase. Por ejemplo, comenzando el semestre el docente puede querer saber el nivel del grupo para adaptar el contenido del curso y brindarles los conocimientos que requieren. Esto incluye estrategias como el aprendizaje adaptativo, donde al seleccionar el material o exámenes no tienen que responder treinta preguntas, sino que con diez ya es posible determinar el grado de familiarización del evaluado con un tema determinado.

Alvarado Uribe explica que en los programas académicos es necesario validar el impacto y tener un *benchmark* o evaluación de la parte industrial a fin de realizar ajustes o mejoras a los procesos académicos. Medir el impacto puede suceder de manera individual al analizar puntualmente a las y los alumnos que presenten un bajo rendimiento escolar o que estén en riesgo de deserción, con el propósito de brindarles seguimiento y tutoría en aspectos

identificados anteriormente mediante el análisis. Sin embargo, también involucra identificar factores que contribuyen a mejorar su compromiso, como eventos culturales y deportivos, entre otros.

Proyecto AA

Los modelos tradicionales predictivos de deserción tienen más de cincuenta años siendo investigados. Por lo que los nuevos abordajes indican que puede existir discriminación cuando se produce un modelo muy genérico. El Tecnológico de Monterrey como institución ha trabajado la deserción escolar en pregrado, estudiando minuciosamente cuándo realizar intervenciones con alumnos que están en un programa de apoyo académico, a partir de las diferencias con un estudiante regular. Incluso, ha participado en otras investigaciones que demuestran que las competencias críticas de pensamiento complejo van a facilitar, si se desarrollan durante los primeros cuatro semestres, que en los siguientes cuatro alcancen un desempeño óptimo.

Aunque cuando se cuentan con diferentes sistemas el cruce de información es un reto, hacer uso de datos cruzados o en conjunto permite apoyar justamente a los servicios que se tienen como estrategias de apoyo estudiantil. Desde emitir una recomendación de tutoría sobre cierto tema o atacar problemáticas socioeconómicas, se busca que cada estudiante progrese según sus intereses, motivaciones y puntos de partida individuales. Idealmente, una vez adquiridos los conocimientos fundamentales, se promueve una educación universitaria más personalizada y anticipativa.

Después del periodo de enseñanza remota de emergencia, señala Jessica Alejandra Ruiz Ramírez, Coordinadora de Investigación Experimental del IFE Living Lab, el traslado de los procesos educativos al ámbito virtual facilitó notablemente la captura de datos y destacó la importancia de las Analíticas de Aprendizaje, cuyo uso se popularizó como resultado. La ciencia de datos aporta significa-

tivamente al proceso pedagógico, aunque su implementación efectiva en entornos reales enfrenta desafíos considerables. A pesar de su sólida fundamentación teórica y capacidad para visualizar el proceso virtual, es imprescindible contar con una colaboración multidisciplinaria para maximizar su utilidad. Esta herramienta no sólo permite una visualización clara del proceso educativo virtual, sino que también requiere una dedicación considerable y una perspectiva amplia para aprovechar plenamente su potencial informativo. Es necesario entonces fomentar equipos de trabajo multidisciplinarios para integrar exitosamente estas herramientas en prácticas educativas efectivas y productivas.

Morán Mirabal resalta que la personalización del aprendizaje abarca diversos escenarios educativos, desde aulas tradicionales hasta invertidas, pasando por contextos remotos e híbridos. La efectividad de cada método no sólo depende del estudiante y del docente, sino también de la disciplina enseñada. El impacto radica en analizar qué enfoques y tecnologías se adaptan mejor a los diferentes modelos educativos, incluyendo los entornos ciberfísicos, que combinan lo físico y lo digital. El objetivo es encontrar la mejor manera de enseñar y personalizar según las necesidades individuales de cada aprendiente.

Por otro lado, Ruiz Ramírez menciona que el impacto de las AA se refleja en la gestión educativa y en la integración de diversas fuentes de información para reconocer la humanidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En entornos ciberfísicos, estas analíticas destacan características visibles del aprendiente como lo es la entidad individual. Sin embargo, plantea interrogantes sobre el propósito detrás de la integración tecnológica y pedagógica: ¿qué hay detrás de estos esfuerzos? Esto subraya la importancia de la educación, no sólo como una tarea de gestión, sino como un medio para obtener retroalimentación valio-

sa y clara en el camino educativo. Las Analíticas de Aprendizaje no solamente orientan este camino, sino que también involucran cuestionamientos éticos esenciales en su aplicación práctica.



iStock.com/goir_istock


iStock.com/gorodenkoff_istock

a. Analíticas de Aprendizaje: unimodal y multimodal

Como ya se abordó más extensamente, las Analíticas de Aprendizaje hacen referencia al proceso de recopilar, analizar y hacer uso de los datos relacionados con el proceso de aprendizaje y enseñanza con el fin de mejorar la educación. Dentro de esta disciplina existen dos ramas generales que se diferencian por el tipo de fuentes de datos de los que hacen uso: las Analíticas de Aprendizaje multimodales y unimodales.

Desde su definición, las AA "pueden hacer uso de cualquier herramienta o campo que le permita obtener, describir, analizar e interpretar datos sobre las y los alumnos y sus procesos de aprendizaje"[4], en este supuesto, las Analíticas de Aprendizaje unimodales son aquellas que sólo hacen uso de una fuente de datos.

Principalmente, de aquellos que pueden ser registrados o capturados a través de distintas tecnologías educativas como Canvas, Coursera, Blackboard o EdX, por mencionar algunas. Estas herramientas contienen distinta información que se puede extraer para comprender mejor a las y los aprendientes.

"¿Qué es lo que nos permite? Nos permite capturar todas las interacciones. ¿Quién habla más? ¿Quién enciende la cámara? ¿Quién está activo, quién está inactivo? ¿Qué palabras se dicen? ¿Cuándo están dentro del contexto de la tarea? ¿Cuándo en realidad están trabajando, cuándo no? ¿Quién comparte la pantalla? Todas esas interacciones, todas esas líneas de comunicación se pueden saber a través de los datos que yo puedo capturar a través de Zoom, de Teams o de cualquier otra plataforma de video. ¿Y qué vendría a ser lo ideal? Que yo pudiera identificar cuál es el estudiante que de verdad trabaja o cuál es el estudiante que quizás se está quedando un poquito atrás en el conocimiento o en sus habilidades colaborativas. De forma que el profesor pueda saber quién es en realidad el estudiante que necesita la atención necesaria".

– Luis Fernando Morán Mirabal, líder del Living Lab
del Instituto para el Futuro de la Educación

4 Corona, A., Altamirano, M., López, M.A., & González, O.A. (2019). Analítica del aprendizaje y las neurociencias educativas: nuevos retos en la integración tecnológica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 31-54. https://doi.org/10.35362/rie8013428

Proyecto AA



IFE Experiential Classroom

Con el propósito de integrar tecnologías avanzadas para adquirir una comprensión más profunda del aprendizaje, el compromiso, la comunicación y la colaboración de las y los estudiantes a través de los datos recogidos en múltiples modalidades, el Tecnológico de Monterrey a través del Living Lab ha desarrollado IFE Experiential Classroom, un espacio modular de 164m² enfocado en proyectos de Analítica del Aprendizaje Multimodal (MMLA) que incorpora el uso de sensores y otras herramientas tecnológicas para monitorear los comportamientos e interacciones que tienen las y los alumnos en diferentes entornos de aprendizaje, sin que estos se sientan nerviosos o alterados por la vigilancia. Experiential Classroom permite evaluar, por ejemplo, cómo la actividad neuronal, los biomarcadores fisiológicos, las interacciones orales, los movimientos de los ojos, las posturas corporales, y el posicionamiento espacial, afectan el rendimiento académico y el compromiso del estudiante, proporcionando datos precisos sobre qué enfoques pedagógicos son más efectivos.

Algunos proyectos desarrollados previamente por el equipo del Living Lab en IFE Experiential Classroom son:

- NPFC-Test: Evaluación de la concentración y la motivación mediante dispositivos biométricos y codificación facial en un test de Interacción Humano-Computadora (HCI).
- GTL-Mars: Análisis del trabajo en equipo mediante patrones conversacionales en un escenario de colaboración remota, en colaboración con MIT (EE.UU.), THUAS, y RUG (Países Bajos).
- S4L-ET: Análisis de la atención y el enfoque en la interfaz de un simulador logístico mediante rastreo ocular.
- PMCD-Kimen: Evaluación de la concentración y el desempeño en gestión de proyectos mediante dispositivos biométricos y un simulador gamificado, en colaboración con UTalca (Chile) y la EdTech Kimen (Chile).

Uno de los pilares del Living Lab es la inclusión y diversidad. Se fomenta la participación voluntaria de individuos de diferentes perfiles, lo que asegura una muestra representativa y evita sesgos en los estudios. Luis Fernando Morán Mirabal subraya la necesidad de realizar estudios demográficos detallados para cada escenario experimental, asegurando así que los descubrimientos sean aplicables a diversas poblaciones y contextos educativos. En el ámbito práctico, se están desarrollando actividades que combinan estudiantes presenciales y remotos, utilizando la tecnología para monitorear y comparar el nivel de compromiso y participación de ambos grupos. Este enfoque experimental no sólo busca mejorar la experiencia educativa actual, sino también servir de base para recomendaciones pedagógicas futuras.

Este enfoque integrador y multidimensional en IFE Experiential Classroom no sólo está orientado a mejorar la efectividad de las tecnologías educativas, sino también a entender mejor cómo factores experienciales, fisiológicos, y conductuales pueden impactar el aprendizaje y el desarrollo de las y los estudiantes. Validar empíricamente la utilidad de las tecnologías educativas para asegurar que no sólo sean atractivas visualmente, sino que también contribuyan significativamente al proceso educativo.



Por otro lado, explica Morán Mirabal, en las Analíticas de Aprendizaje Multimodal (MMLA) se emplean múltiples fuentes de datos. Contrario a las unimodales que, tradicionalmente, sólo hacen uso de los *logs* o registros. Así pues, las MMLA también incorporan video, audio, gestos, señales y mediciones corporales, que brindan una visión más holística y de los atributos fisiológicos, experienciales y conductuales del alumnado.

El investigador añade que al considerar esta información del aprendiente, ocurriendo y recabándose en tiempo real, "es posible medir cómo se siente, por ejemplo, la atención de un estudiante o si se encuentra fatigado o cómodo con la iluminación a través de sensores de *wearables*". Tener esta información del ambiente ayuda a mejorarlo, en aspectos tan distintos como saber que se tiene que encender la luz o el aire acondicionado, un entorno que sí afecta el aprendizaje, pero al cual no siempre se le da la atención debida. Contar con sensores que miden tanto condiciones ambientales, la comodidad del cuerpo estudiantil dentro de sus instalaciones, así como en qué parte de la actividad que están haciendo prestan mayor atención, permite el *multilearning* de las Analíticas de Aprendizaje.

Es de esta manera que se puede obtener información proveniente de distintas fuentes, ya sea desde el movimiento de los ojos, el ritmo cardiaco o la temperatura corporal, hasta el uso de electroencefalogramas para reconocer patrones en un nivel neuroeducativo. Adquirir datos de estas fuentes tiene una justificación en el ambiente en el que está inmerso la o el aprendiente. Jessica Alejandra Ruiz Ramírez lo explica de manera práctica con un experimento realizado en el Living Lab del Tec de Monterrey, en donde, durante el estudio, exploran el rendimiento de estudiantes emprendedores al presentar sus *pitches* de negocios mientras hacen uso de electroencefalogramas y pulseras para medir las respuestas fisiológicas durante las presentaciones más importantes del semestre. De esta manera, establecen una línea base en la que pueden comprender cómo ellos se preparan y reaccionan ante estos escenarios, ya sean simulados o reales. Además, integran reportes subjetivos sobre la experiencia emocional del alumnado, para así explorar la forma en la que perciben y lidian con

el estrés. Ruiz Ramírez asegura que este enfoque innovador en la pedagogía permitió a las y los aprendientes reflexionar sobre su bienestar emocional y físico en un entorno educativo, un aspecto frecuentemente ignorado pero crucial para el aprendizaje efectivo.

El resultado de este estudio permitió a los investigadores entender que aquellos estudiantes con experiencia previa en emprendimiento (o aquellos pertenecientes a familias emprendedoras) mostraron un mejor desempeño y menor fatiga mental en comparación con los novatos. El objetivo fue desarrollar herramientas que no sólo evaluaran el desempeño académico, sino también la intención y capacidad emprendedora a largo plazo de las y los alumnos más allá del aula. Resaltando la importancia del bienestar emocional en el proceso de enseñanza-aprendizaje y proporcionando nuevas perspectivas sobre cómo preparar a futuros emprendedores para los desafíos del mundo real.

Tanto Morán Mirabal como Ruiz Ramírez pueden resumir el proceso en tres fases:

1. El diseño del estudio debe involucrar a las partes interesadas así como los requerimientos y especificaciones técnicas.
2. Posteriormente, la ejecución, en donde se integran las dos vertientes principales en el proceso, que es la parte pedagógica y la parte tecnológica. Aquí se toman en cuenta las bases teóricas e indicadores a tener presentes, además de sustentar los indicadores fisiológicos, experienciales y conductuales que se integrarán.
3. Finalmente se integran y procesan los datos recolectados para construir algoritmos de fusión de datos con IA que permitan generar retroalimentación procesable para estudiantes y docentes.

Las AA se sitúan en el contexto de la tecnología educativa, que engloba todas las herramientas, plataformas y dispositivos desarrollados para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, aclara Morán Mirabal, estas tecnologías son complementarias; por ejemplo, una calculadora puede ser una herramienta digital que

facilita operaciones matemáticas y eleva la motivación y participación en clase. Empero, frecuentemente son utilizadas únicamente como herramientas de apoyo sin aprovechar todo su potencial. Es por eso que surgen de la pregunta: ¿qué más información podemos obtener a partir de la interacción de las y los estudiantes con estas tecnologías educativas?

Va más allá de simplemente mejorar la eficiencia del aprendizaje o aumentar el interés en el aula. Se centra en recopilar y analizar datos generados por estas interacciones para comprender mejor cómo el cuerpo estudiantil aprende y qué factores influyen en su rendimiento académico. Este enfoque analítico permite identificar patrones, tendencias y áreas de mejora en el aprendizaje del alumnado.

Por ejemplo, su uso podría revelar qué métodos de enseñanza son más efectivos para un grupo específico de alumnos o cómo los recursos digitales pueden personalizarse para adaptarse adecuadamente a las necesidades individuales de aprendizaje. Así pues, representan un paso adelante en la integración de la tecnología educativa al ofrecer perspectivas que no sólo mejoran la experiencia educativa, sino que también ayudan a los educadores a tomar decisiones informadas para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y apoyar el desarrollo integral de las y los aprendientes.



iStock.com/ Khanchit Khirisutchalual_istock



iStock.com/Drazen Zigic_istock

b. Inteligencia Artificial

Las Analíticas de Aprendizaje están relacionadas con la forma en que se aplica la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo, buscando realizar intervenciones que mejoren distintos procesos y el aprendizaje, describe Héctor Ceballos Cancino.

La inteligencia artificial ha favorecido el campo de análisis, proporcionando estudios y datos más completos. De esta manera, es posible procesar rápida y efectivamente grandes cantidades de información. También ayuda a identificar patrones complejos, conocimientos adquiridos y señales de alerta para educadores, predecir el desempeño de los aprendices, así como entregar informes automatizados[5].

---

5 Digital Learning Institute. (s.f.). AI-Driven Evolution in Learning Analytics for Digital Education. https://www.digitallearninginstitute.com/blog/ai-driven-evolution-in-learning-analytics-for-digital-education

El campo de la inteligencia artificial se compone de distintas ramas y enfoques, en particular con las AA es posible integrar técnicas de aprendizaje automático (*machine learning,* en inglés), redes neuronales y procesamiento de lenguaje natural, por mencionar algunas.

Por su parte, Gerardo Castañeda Garza, Coordinador de Desarrollo de Colecciones del IFE Data Hub, establece que la inteligencia artificial tiene el potencial de enseñanza por medio de conocimientos para sus usuarios, dependiendo de la manera en que se tenga acceso a los datos y se estructuren los algoritmos. Las estadísticas que se obtienen a partir del rendimiento de las y los estudiantes pueden ser útiles para crear estrategias significativas.

"Los avances en la tecnología ahora pueden permitir la interacción de las Analíticas de Aprendizaje con la IA y esto puede ser posible tanto en el ámbito educativo como en el de investigación en la educación. Estas dos tecnologías pueden combinarse para apoyar de mejor manera el aprendizaje personalizado, por ejemplo, para proporcionar simulación de experiencias educativas mediante conversaciones con un modelo de lenguaje grande o para proporcionar retroalimentación en el proceso de aprendizaje y evaluar el desempeño. En el ámbito de métodos de investigación, logran fusionarse con métodos tradicionales de análisis para identificar patrones, tendencias o relaciones en una cantidad más grande de observaciones".

– Alejandra Magana, profesora asociada de Computación y Tecnología de la Información y en Educación en Ingeniería en Purdue University

Dragan Gašević señala que, en particular, la IA generativa determina el contexto en el que se utilizan las Analíticas de Aprendizaje. Sugiere que este tipo de inteligencia artificial ofrece metodologías que tienen el potencial de mejorar los enfoques de análisis del aprendizaje. De forma que, este diagnóstico es probablemente lo más eficaz a fin de comprender las implicaciones de la IA en el aprendizaje, la enseñanza y la educación.

Con respecto a la forma en la que la inteligencia artificial generativa influye en la manera de implementar las AA, sugiere que para el modelado y análisis de datos puede ser útil examinar información cualitativa de forma más simple por una medición de variables de tiro cero o pocos tiros. Por ejemplo, se crea una rúbrica y posteriormente se aplica en los foros de discusión del alumnado. Si después se desea proporcionar retroalimentación, se activa la IA con el objetivo de brindar una comunicación en el lenguaje similar a la de un humano en ese mensaje.

Ryan Baker considera que los datos de texto, los diálogos con tutores humanos, las conversaciones en el aula y la tutoría de diálogos en lenguaje natural han tenido un mayor auge y se han convertido en áreas más accesibles y factibles. Sin embargo, la IA generativa observada hasta ahora cuenta con modelos básicos basados en el procesamiento de imágenes, texto y sonido, mientras persiste una necesidad por cubrir herramientas basadas en interacciones donde exista un modelo de análisis de estudiantes.

Paralelamente, enfatiza que es preocupante que el mundo sólo se enfoque en esta rama de la inteligencia artificial, dejando de lado una gran cantidad de métodos que resuelven problemáticas que esta IA no intenta solucionar. Para esto, plantea escenarios menos costosos como pensar en cómo usar ChatGPT u otros modelos de lenguaje consolidados para crear tutores de diálogo que construyan un sistema de tutoría inteligente en temas en los cuales hacen falta recursos, como razonamiento legal, por ejemplo.

El Georgia Institute of Technology (Georgia Tech) implementó un asistente de enseñanza virtual llamado Jill Watson, que opera con múltiples avatares bajo diferentes seudónimos para resolver preguntas de actividades en línea o presenciales. Su más reciente versión resuelve interrogantes del alumnado de nuevo ingreso a través de un chat automático. Igualmente, logra contestar preguntas administrativas relacionadas con evaluaciones de la materia como tareas, proyectos y exámenes[6], expresa Alejandra Magana, profesora asociada de Computación y Tecnología de la Información y en Educación en Ingeniería en Purdue University.

A su vez, Castañeda Garza indica que es necesario reflexionar y replantear si el camino al que el mundo se dirige es el deseado, ya que lo más probable es que si las generaciones anteriores se forjaron por el Internet y redes sociales la siguiente será guiada por IA. La inteligencia artificial tendrá un impacto en la mente en desarrollo de la niñez y juventud. Así como se ha documentado[7] que los algoritmos de Instagram han dañado la salud mental de adolescentes y jóvenes, es fundamental identificar de qué manera pueden reducirse estos riesgos en materia de IA.

Ante este panorama, apunta que en la implementación de las AA el rol de profesor será crucial y permanente. Durante el trayecto académico de un aprendiente de nivel medio superior, el docente, con ayuda de recursos de *machine learning*, podría detectar aptitudes para una carrera y orientar al alumno hacia su vocación.

La percepción de las y los estudiantes, de acuerdo con Gašević, es que el análisis del aprendizaje resulta útil. En proyectos que ha liderado en Europa, América Latina y Australia, encontró que el cuerpo estudiantil espera que las

6 Georgia Tech GVU Center. (s.f.). Virtual Teaching Assistant: Jill Watson. https://gvu.gatech.edu/research/projects/virtual-teaching-assistant-jill-watson

7 Health University of Utah. (2023). El impacto de las redes sociales en la salud mental de los adolescentes. https://healthcare.utah.edu/healthfeed/2023/01/el-impacto-de-las-redes-sociales-en-la-salud-mental-de-los-adolescentes

instituciones hagan uso de las AA, no obstante, tienen muy poca confianza en la capacidad de dichas organizaciones para implementarlas de manera efectiva. Por el contrario, creen en el cuidado de la privacidad y ética de las mismas y se entusiasman por ver el uso de la IA generativa.

Del mismo modo, explica que el alumnado espera que las instituciones educativas promuevan el uso de la IA generativa como parte del crecimiento de su alfabetización digital. De esta manera, las y los alumnos hacen un uso inteligente de las herramientas, mientras los profesores y la administración de la universidad fungen como asesores durante el proceso.

No obstante, el especialista añade que es esencial una comprensión mucho más profunda acerca de cómo las y los aprendientes perciben estos temas y conceptualizan amenazas adicionales con las que se puede lidiar en el futuro. Advierte que la IA generativa puede tener la posibilidad de perpetuar brechas, como la digital. Entonces ya no es solamente una cuestión de acceso, sino también de saber cómo utilizar estos instrumentos.

Proyecto AA





Khan Academy es una plataforma de aprendizaje que tiene la facilidad de mostrar contenidos de distintas materias para alumnos desde primaria hasta educación superior. Proporciona educación gratuita en la cual conforme el usuario responde preguntas, su algoritmo trabaja para colocarlo en un nivel adecuado. A partir de ahí, los aprendientes pueden conocer sobre cualquier materia a través de videos instructivos y ejercicios de práctica.

De esta manera, este sitio logra uno de los ideales de las AA: la personalización del aprendizaje. En la plataforma se pudieran tener a 30 alumnos realizando las mismas actividades, pero cada uno se encontrará en rutas diferentes.

Un caso relevante es la determinación de sesgos, por ejemplo, la inteligencia artificial generativa ha demostrado tener inclinaciones específicas. Castañeda Garza explica que la clave es delimitar quién decidirá si se trata de un sesgo. Para esto, aclara que existen recomendaciones por parte de la UNESCO a nivel internacional, establecidas por expertos dentro del área de IA, ética, ciencias computacionales, entre otras, quienes reconocen cuáles son los lineamientos para asegurar que esta tecnología sea utilizada para el bien de la humanidad.

Añade que entre lo ideal y la práctica permea una disparidad extensa, puesto que las empresas privadas poseen un poder relevante de decidir cómo aprovechar las herramientas, orientándose a intereses particulares. Asimismo, sucede si a determinada inteligencia artificial la maneja un gobierno o una institución no gubernamental, son propensas a portar un sesgo. De este modo, tener una IA que funcione sin sesgo alguno es difícil.

Por otro lado, Luis Fernando Morán Mirabal detalla que en los experimentos del Living Lab, donde crean activos para facilitar investigaciones experimentales y basadas en datos, se busca una participación orgánica y diversa. Se efectúa una invitación abierta a individuos de diferentes edades, géneros, programas académicos y condiciones específicas tales como el uso de lentes o condiciones médicas, lo que asegura que su muestra sea representativa a la vez que se reducen sesgos potenciales. Realizan estudios demográficos detallados para cada escenario experimental, evitando así resultados que favorezcan grupos específicos, ya sea aprendientes de una sola carrera o alguna característica limitante en el desarrollo.

Para el Living Lab, resulta primordial evitar tales sesgos, asegurando que los hallazgos sean válidos y aplicables a poblaciones diversas. Igualmente, comprenden la importancia de replicar sus estudios en diferentes contextos para entender mejor otras comunidades y a sus aprendices. A pesar de la diversidad de la comunidad estudiantil en el Tecnológico de Monterrey, con muchos estudiantes internacionales y foráneos, continúa el compromiso de minimizar

cualquier sesgo potencial mediante una experimentación inclusiva y equitativa.

En la actualidad donde persiste el apogeo de la IA generativa, la 14° Conferencia Internacional sobre Analíticas de Aprendizaje y Conocimiento (LAK 2024) presentó el beneficio de los *prompts* para ayudar a preparar material de la clase. La IA genera contenido, objetivos, actividades y revela de dónde partir. Sin embargo, Ceballos Cancino advierte que es importante verificar si se toma fielmente lo que arroja ChatGPT sin estar seguros de si la información está bien formulada. Por ejemplo, un profesor experto puede identificar si tiene sentido y encontrar referencias que lo sustenten, pero sin ese filtro, quien no conoce del tema y lo imparte puede representar un riesgo.

Otro caso abordado durante el evento resalta las interacciones con IA generativas, pues así los docentes pueden medir cuál es el aporte humano y cuál de la máquina. Debido a que solicitar en un *prompt* a ChatGPT que mejore una pregunta puede considerarse como una aportación en un artículo académico. Aunque la persona proporcione una instrucción adecuada y la tecnología lo haya escrito completamente, el individuo continúa siendo participante de la tarea.

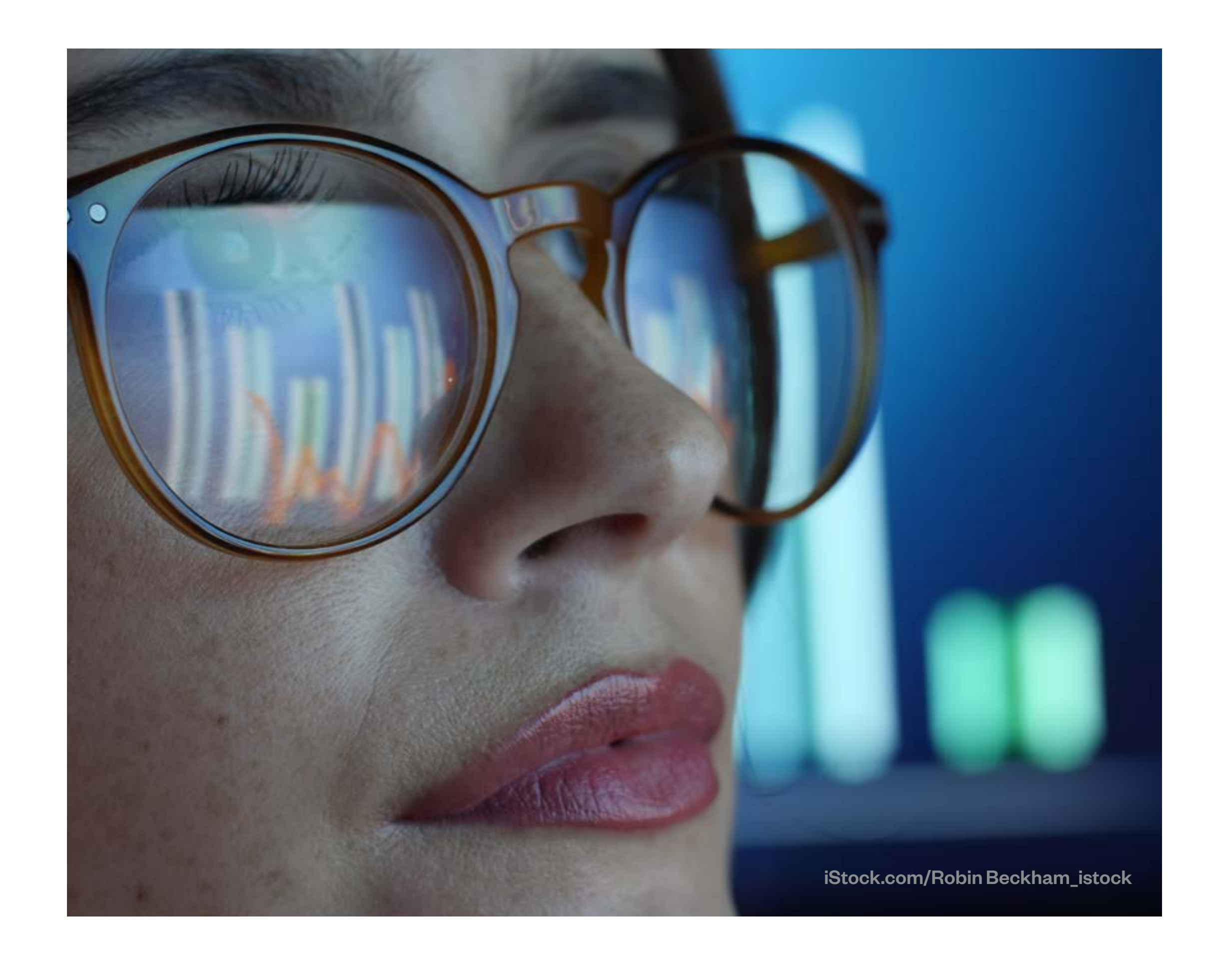
Empero, una de las preocupaciones con lo anterior es si el estudiante está realmente aprendiendo y está siendo crítico. Ceballos Cancino menciona que depende de cómo el profesor le enseñe a utilizar la herramienta, en otras palabras, si el docente pide un simple reporte donde la o el aprendiente pueda copiar y pegar o si el maestro prepara una dinámica donde se critica la opinión de ChatGPT con respecto a un tema.

Gašević puntualiza que los sistemas de aprendizaje adaptativo consisten en ajustar la educación a la necesidad de las y los estudiantes. No obstante, alude que a menudo en lugar de contar con este tipo de sistemas, considera relevante que las y los alumnos tengan habilidades de adaptación, sobre todo en la era de IA, debido a que estarán expuestos a una velocidad de cambio que ninguno puede siquiera imaginar en el campo profesional.

"No son las analíticas, es el aprendizaje adaptativo basado en ellas y son los reportes basados en ellas".

– Ryan Baker, catedrático de University of Pennsylvania y director del Penn Center para Analíticas de Aprendizaje

La IA consolida una visión holística del aprendizaje del estudiantado. De modo que con sus herramientas se puede predecir la deserción o el éxito estudiantil, mejorar el rendimiento académico y tomar mejores decisiones en el ámbito educativo. Un enfoque equilibrado que combine las potencialidades de la tecnología con la supervisión y talento humano brindará un proceso de enseñanza incluyente y efectivo[8].


iStock.com/Robin Beckham_istock

8 Digital Learning Institute. (s.f.). AI-Driven Evolution in Learning Analytics for Digital Education. https://www.digitallearninginstitute.com/blog/ai-driven-evolution-in-learning-analytics-for-digital-education



iStock.com/metamorworks_istock

c. Aplicaciones y beneficios de las AA

Cuando se trata de Analíticas de Aprendizaje en la educación, su uso busca beneficiar a toda la comunidad universitaria: desde la individualidad de cada estudiante hasta la institución educativa en su totalidad, la cual puede tomar decisiones que impacten a todos sus miembros.

Las Analíticas de Aprendizaje se encargan de examinar datos que pueden ser de gran apoyo para toda institución que busque entender a profundidad el contexto en el que se encuentra. La Society for Learning Analytics Research (SoLAR) delimita cuatro categorías de metodologías[9] para obtener diferentes tipos de información, es a partir de ahí que existen distintas herramientas que las recopilan:

- **Análisis descriptivo:** se encarga de revisar datos históricos, tales como el nivel de compromiso del alumnado o los resultados y opiniones de egresados para comprender el contexto pasado.

- **Análisis diagnóstico:** las herramientas de diagnóstico buscan el "por qué" de una o varias situaciones. Es a través de la examinación de registros que se pueden encontrar las irregularidades o desviaciones que tuvieron como consecuencia una circunstancia específica; mediante la recolección de información por medio correlaciones o el procesamiento de datos (o *data mining*).

- **Análisis predictivo:** debe tenerse en mente que las AA no pueden adivinar el futuro certero, sino que podrán hacer predicciones con respecto a los datos recolectados. Empero, son capaces de brindar predicciones del futuro que ayudarán a los usuarios a prepararse para las próximas tendencias acorde a las variables actuales.

- **Análisis prescriptivo:** a diferencia de las otras metodologías, el análisis prescriptivo brinda al usuario recomendaciones personalizadas que funcionan bajo la automatización de algoritmos, *machine learning*, entre otras tecnologías. Estas estudian su actividad para brindar sugerencias basadas en contenidos descargados, videos vistos, entre otros.

Las Analíticas de Aprendizaje pueden llegar a ser un concepto muy amplio que tiene muchas ofertas atractivas y trae consigo muchos beneficios, pero ya dependerá de las posibilidades y necesidades de cada institución escoger la más indicada. Con todo, se dividirán en tres secciones las ventajas más significativas para cada grupo dentro de las entidades educativas: estudiantes, docentes e instituciones.

9 Digital Learning Institute. (s.f.). Learning Analytics: The Ultimate Guide. *Digital Learning Institute Blog.* https://www.digitallearninginstitute.com/blog/learning-analytics-the-ultimate-guide

Estudiantes

Cuando se trata de las y los estudiantes, las Analíticas de Aprendizaje pueden ser motivadoras para ellos. Según la experiencia de Ryan Baker, el cuerpo estudiantil suele apreciar mucho más los mensajes de sus profesores cuando están acompañados de sus reportes, ya que sienten que se preocupan por su bienestar académico. Un análisis de parte del profesor apoyado en evidencia no sólo hará que las y los alumnos se sientan apreciados, sino que también tendrán una evaluación más profunda de su desempeño a través de cifras y el conocimiento de su profesor o profesora. Por otro lado, pueden sentir lo contrario cuando reciben sus resultados al ser enviados única y directamente por el sistema, sin ninguna observación de su maestra o maestro.

"Muchas veces, se trata más de la experiencia del usuario que de las Analíticas de Aprendizaje en sí. Creo que últimamente, las AA respaldan las buenas y malas interacciones; y las personas pueden ver la diferencia. Son las interacciones lo que a las personas les importa y valoran, no las analíticas que las soportan".

- Ryan Baker, catedrático de University of Pennsylvania y director del Penn Center para Analíticas de Aprendizaje

Las AA pueden tener un papel muy relevante en la retención de estudiantes. Joanna Alvarado Uribe expresa que desde los niveles de carrera, escuela y región se pueden conducir diferentes análisis en diversos grupos de alumnos. Por ejemplo, saber en particular qué carrera tuvo mayor abandono, cuáles son las y los alumnos más propensos de desertar o conocer el trasfondo de qué tan preparados vienen de ciertas preparatorias al contar con información de su proceso de admisión. Es a partir de estos datos que una universidad puede tomar cartas en el asunto y diseñar estrategias de nivelación antes de que estos ingresen, enfocándose en las áreas de oportunidad de ese grupo en particular para evitar el abandono temprano.

Además, menciona que las intervenciones deben ser oportunas y eficientes, justamente porque se conoce la razón o se busca el por qué de una situación determinada. En el caso de *Canvas*, la plataforma ayuda al profesorado a contar con información relevante de las actividades que realizan sus aprendientes así como evidencias de sus proyectos. También brinda a su alumnado un aprendizaje flexible donde pueden regresar a consultar contenido y grabaciones, participar en foros de discusión o solicitar retroalimentación de sus profesores. Es en este tipo de herramientas donde se refleja la colaboración entre profesores y estudiantes, además de mostrar el material que más les interese; lo cual es información valiosa para los docentes.

Como en el ejemplo anterior, las AA incentivan en el alumnado el autoaprendizaje en sus estudios, ayudándolos a seguir sus propias rutas educativas al tener el control sobre a qué contenido ingresan y cuándo. Al poder identificar la manera en la que aprenden y sus fortalezas, las AA ayudan a las y los universitarios a enfocarse en áreas que necesitan reforzar o pasar menos tiempo en aquellos conceptos que ya tienen dominados.

Proyecto AA

Después de la pandemia, la colaboración virtual se convirtió en primordial para contextos profesionales y académicos. Ante este cambio, algunos profesores investigadores como Alejandra Magana, Dominic Kao, Bedrich Benes y Jennifer Richardson desarrollaron la Productive Engagement through Collaborative Action and Sociology (PECAS) Mediator. Esta herramienta permite fomentar la presencia social, facilita el trabajo en equipo e impulsa la participación en el aprendizaje virtual en educación superior; esto, a través de la detección del comportamiento del equipo, ya sea productivo o improductivo. Posteriormente, la tecnología se encarga de actuar como intermediario para recomendar soluciones que mejoren la colaboración del equipo[10].

10 Magana, A., Kao, D., Benes, B., y Richardson, J. (2022). Productive Engagement through Collaborative Action and Sociology (PECAS) Mediator. https://circls.org/project-spotlight/productive-engagement-through-collaborative-action-and-sociology-pecas-mediator

“Las Analíticas del Aprendizaje tienen como punto clave ayudar a mejorar el rendimiento y la personalización de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estos análisis como tal permiten comprender las fortalezas de la escuela y de las y los estudiantes, y también identificar las áreas de mejora y de oportunidad para ambos”.

– Joanna Alvarado Uribe, líder del Data Hub del Instituto para el Futuro de la Educación

Proyecto AA

En colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad de Guadalajara (UDG), Ceballos Cancino precisa un estudio que indaga en lo que esperan alumnos y profesores de las Analíticas de Aprendizaje, mediante encuestas estandarizadas replicadas de otros países y continentes. En los resultados que arrojaron las encuestas y grupos focales se observa el interés de no sólo estar centrado en el estudiante sino también en el docente. Para ilustrar, el profesor encontraría mucho valor desde el primer día de clases en conocer a su grupo, la carrera que están estudiando, qué materias han llevado, cuánto conocen de programación, entre otras cuestiones, y contar con un tablero que indique cómo está el grupo y a partir de esto determinar qué va a hacer.

Igualmente, algunos hallazgos de esta investigación implican que el cuerpo estudiantil expone que no les importa que se tenga acceso a sus datos, sino qué obtienen a cambio. Esperan personalización del aprendizaje, y cuando conocen a qué área de su carrera quieren dirigirse desean recomendaciones de recursos, información, diplomados o certificaciones que les ayuden a insertarse en el mercado laboral rápidamente al graduarse.

Docentes

Las y los profesores tienen muchas actividades en sus manos, ya que no solamente imparten clases, sino también realizan otras labores: desde asistir a congresos o capacitaciones, hasta revisar tareas o administrar la asistencia de sus alumnos; lo cual puede ser a veces tedioso o repetitivo, y les puede consumir mucho tiempo. Es aquí donde entran las AA, las cuales pueden facilitar y, a veces, automatizar este tipo de procesos; dándoles más tiempo para planear sus clases, interactuar y otorgar una retroalimentación más profunda a sus educandos. "Al reducir el tiempo y esfuerzo dedicado a tareas rutinarias, la IA permite a las y los educadores enfocarse más en instruir e incentivar el compromiso estudiantil; ultimadamente mejorando significativamente el entorno educativo"[11].

Alvarado Uribe explica que las Analíticas de Aprendizaje facilitan a las y los profesores disponer de un seguimiento más visual, puntual e individualizado de las acciones de cada uno de sus alumnos y así conocer lo que los motiva y las diversas formas en las que aprenden. Es así como pueden apoyarse para planificar un esquema educativo más eficiente, adaptado a las preferencias de sus aprendientes.

A manera de retroalimentación, las AA pueden ayudar al profesorado a ser retrospectivos y detectar áreas de mejora en su proceso de enseñanza. Por ejemplo, pueden realizarlo a través de plataformas que enumeren el tipo, formato o estilo de material que más consulta su grupo. Otro ejemplo sería identificar el módulo que fue más difícil para la clase y con ello observar y pensar en alternativas de enseñanza para facilitar el entendimiento de la materia; e igualmente saber si se requiere repasar conceptos o llevar a cabo otra evaluación para nivelar al grupo.

Instituciones educativas

Baker afirma que un gran beneficio de las Analíticas de Aprendizaje es la gran variedad de tecnologías que ofrece esta ciencia. Estas abren paso a que puedan utilizarse de muchas maneras y que existan

11 Emilio, G. (2024, junio 5). Using AI in Education Use Case 7:10 – Administrative Task Automation. *The Missing Prompt.* https://themissingprompt.com/using-ai-in-education-use-case-710-administrative-task/

sistemas adecuados para todos los niveles educativos: desde preescolar, educación superior y hasta el aprendizaje a lo largo de la vida en la etapa adulta. Para niños es mejor utilizar aquellas plataformas que se enfocan en selección de contenido o *Mastery Learning*, mientras que para adultos es más conveniente usar sistemas especializados en la retroalimentación detallada de alta calidad o herramientas que brinden apoyo para el aprendizaje profundo y autodidáctico.

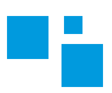
Un ámbito muy importante para la institución sería que las AA son una gran oportunidad para reducir costos[12]. Es a través de la examinación de datos que los tomadores de decisiones pueden predecir o ver en tiempo real si alguna situación, como un cambio en el plan de estudios, está funcionando o no; así pueden actuar rápidamente para realizar ajustes, decidir no seguir adelante con el proyecto, entre otros. De otra forma, este proceso sería mucho más lento y costoso, teniendo que recurrir a tácticas como prueba y error para la resolución de problemas.

Las AA demandan la coordinación entre varios departamentos y disciplinas tales como: diseñadores, investigadores, profesores, entre otros[13]. Es de esta manera que se fomenta una cultura de interdisciplinariedad dentro de una institución y, a su vez, puedan familiarizarse unas áreas con otras. La colaboración entre distintas disciplinas en temas de AA permite una comunicación más rápida y efectiva, ya que la evidencia se encuentra en los datos que estas herramientas recopilan.

Para muchas instituciones educativas es primordial mantener una alta calidad de su educación, por lo que las AA tienen la posibilidad de otorgar herramientas para medir el rendimiento de sus profesores. Es a través del desempeño general de las y los alumnos de una clase, encuestas de fin de curso o el rastreo de ciertos datos importantes

12 Digital Learning Institute. (s.f.). Learning Analytics: The Ultimate Guide. *Digital Learning Institute Blog.* https://www.digitallearninginstitute.com/blog/learning-analytics-the-ultimate-guide

13 Íbidem



que dan un cuadro de referencia sobre la calidad instructiva de las y los profesores como: el tiempo de respuesta hacia dudas o preguntas, adaptación del contenido, uso de recursos, interacciones con el estudiantado, entre otros.

Asimismo, las AA ofrecen un entendimiento más amplio de sus aprendientes con el fin de conocer a su comunidad y los factores o situaciones que son importantes para ellos y así llevar a cabo acciones para incrementar su comodidad, compromiso y sentido de pertenencia a la institución.

Con esta información, también sería posible recolectar aquellos elementos que son valiosos para ellos y utilizarlos para enfatizarlos no sólo de manera interna, sino también hacia un público externo y así, atraer a estudiantes potenciales que comparten los mismos valores y visión que tiene la institución. Es así como las entidades educativas sabrán quiénes son su mercado meta y podrán trabajar para crear campañas de mercadotecnia y comunicación más acertadas.

Las AA ayudan a instituciones de todos los niveles a visualizar de manera más clara el paso con el que las y los estudiantes recorren distintas etapas académicas e incluso ayuda a predecir de qué manera se comportarán las siguientes generaciones. Es gracias a los avances de la IA que los miembros de las comunidades educativas se ven grandemente beneficiados en los aspectos planteados anteriormente; es de esta forma que las entidades educativas pueden continuar incrementando la calidad de sus servicios y así contribuir a la formación de los siguientes líderes del futuro.



iStock.com/z_wei_istock



iStock.com/Drazen Zigic_istock

d. Desafíos

Aunque las tecnologías que conllevan Analíticas de Aprendizaje traen consigo numerosos beneficios para sus usuarios, es importante considerar los obstáculos que éstas pueden significar para una institución. La capacidad económica de las escuelas hasta el contexto cultural y geográfico, son factores considerables al momento de implementarlas. Sin embargo, conocer los posibles impedimentos es parte del diseño de una estrategia efectiva para enfrentar las problemáticas y así obtener resultados pertinentes a partir de una implementación exitosa de las AA en el ámbito educativo.

Primeramente, se debe considerar el nivel de maduración tecnológica de la institución para adoptar las AA, así como los esfuerzos y sistemas que se están desarrollando dentro de sus instalaciones. La variedad de analíticas es muy amplia, por lo que se debe escoger un nivel apropiado para los objetivos de la entidad: el programa que utilice un profesor que realiza ejercicios con los datos de su clase no será igual que instaurar un sistema sofisticado del cual la dirección pueda tomar decisiones significativas y que requiera de la contratación de mentores para hacer labores específicas. Definir el "para qué" de la integración de nuevas tecnologías es elemental.

Desafortunadamente, muchas instituciones tienen en la mira únicamente los detalles tecnológicos de las AA sin abrir su panorama a su implementación, no poseen una visión clara sobre qué hacer exactamente con ellas. Contar con las herramientas digitales de novedad no equivale a una buena innovación educativa.

Adicionalmente, después de establecer los objetivos y estrategias de uso de datos, es imprescindible utilizar los resultados. Joanna Alvarado Uribe destaca que uno de los desafíos consiste en contemplar la curación de datos; es decir, que la información obtenida de las y los estudiantes esté preprocesada para llevar a cabo distintos análisis. Al almacenar los registros en diferentes sistemas, se necesita el apoyo constante de investigadores y especialistas que se encarguen de recopilarlos, validarlos y documentarlos correctamente; de lo contrario, podrán quedar meramente acumulados sin ser aprovechados.

Como se mencionó anteriormente, es importante enfatizar que los datos no se analizan por sí solos. Se requiere su descripción y el contexto para conocer las formas en las que se están recopilando y enlazando, consiguiendo de esta manera una mejor interpretación de los resultados. Por lo que, lo más recomendable es contar con un área habilitadora que se dedique a recolectar y curar los datos para después ponerlos a disposición para su uso en proyectos o iniciativas de investigación.

Como parte de la labor del Data Hub del Tec de Monterrey, Alvara-

do Uribe afirma que, con el propósito de realizar AA de calidad, se debe acudir a los dueños de los datos continuamente para constatar lo que no se pudo ver a simple vista de la información recibida. Esto, para confirmar si la información corresponde, evitar que se duplique, que las fechas de los registros recopilados sean correctos, entre otros detalles.

Dejando de lado el capital humano que involucran las AA, las instituciones deben evaluar que estos tipos de análisis requieren mucho poder de procesamiento por parte de herramientas tecnológicas como computadoras o servidores, así que será necesario buscar recursos externos para resguardar los datos en una o varias plataformas para manejar *big data*.

Otro gran reto es el acceso seguro a dichos servidores que actúan como bancos de información de muchísimos estudiantes, donde debe reconocerse que gran parte de los datos educativos también son información personal de las y los alumnos. Esto apela a la sensibilidad de los registros, en donde si estos no son anonimizados, hay un riesgo significativo de una fuga de información que afecte tanto a la institución como a su comunidad.

Propiciar regulaciones y contar con políticas de transparencia a nivel institucional sobre las mejores prácticas del aprovechamiento de datos para impulsar la mejora continua del proceso educativo debe ser evaluado por cada escuela individualmente en caso de no contar con lineamientos dictados por el país en donde se encuentran.

Lamentablemente no muchos países ni universidades cuentan con regulaciones específicas sobre la protección de datos. Esto también puede traer como consecuencia que instituciones, en el anhelo de proteger, limiten el uso de los mismos sin poner en la balanza los potenciales beneficios contra los prejuicios desde un punto de vista consecuencialista o ético. No obstante, con el auge de la inteligencia artificial generativa, poco a poco muchos países han retomado estos temas y se encuentran reforzando sus leyes con respecto a la privacidad de la información.

Ahora bien, reconociendo lo anterior, no se puede dejar atrás a los dueños de dichas estadísticas: las y los alumnos. El estudiantado confía que su información será

tratada apropiadamente, por lo que Alvarado Uribe expresa que es necesario tener la sensibilidad de transmitirles continuamente que el objetivo es analizar a fin de potencializar su trayectoria académica. De lo contrario, el cuerpo estudiantil podría sentirse expuesto o inseguro de que se esté haciendo un uso no adecuado o ético; por lo que se necesita contar con campañas de comunicación constantes para aclarar que el uso de sus datos es plenamente para fines educativos.

Con estas campañas de educación también podrían apaciguarse frustraciones que puedan emerger en la comunidad académica. Por ejemplo, el desánimo de los profesores de "[...] sentirse entre la espada y la pared al percibirse comprometidos a satisfacer las expectativas de dirección y el alumnado mientras lamentan la pérdida de su autonomía académica; así como estudiantes que se sientan excluidos en el proceso de toma de decisiones, a pesar de que la información utilizada sea de sí mismos"[14]. Con respecto a lo anterior, ante el riesgo de una mala interpretación de los datos, podría ser que el alumnado sea orillado a hacer lo que se espere de éste conforme a los resultados arrojados, restringiendo su capacidad para tomar decisiones en el futuro o limitando sus oportunidades.

Seguido de la supervisión de la información del alumnado, tampoco debe descuidarse el lado humano de la docencia. La dependencia a las AA puede ser contraproducente para el desempeño del cuerpo estudiantil. Ryan Baker cuenta de su experiencia que las y los alumnos pueden sentirse desmotivados al recibir retroalimentación de un sistema; por lo que a veces pueden no responsabilizarse de sus tareas, poner menos atención a los requerimientos de sus asignaturas y, por ende, dejar que la calidad de sus actividades no sea la óptima.

Igualmente, tanta dependencia por parte del alumno puede hacer que se sientan inseguros al momento de adentrarse en situaciones donde no podrán contar

14 Tsai, Y. (2021, marzo 3). Learning Analytics: 3 Challenges and Opportunities. *SoLar: Society for Learning Analytics Research.* https://www.solaresearch.org/2021/03/learning-analytics-3-challenges-and-opportunities/



con el respaldo de una tecnología con AA.

Aunque no lo parezca, el contexto en el que se encuentra el estudiantado tiene cierto impacto en la percepción de las Analíticas de Aprendizaje. Héctor Ceballos Cancino comparte un ejemplo sobre la gran diferencia que existe entre las y los aprendientes de los sistemas de educación en Latinoamérica y Europa, en donde los hallazgos se dieron a través de encuestas.

Por una parte, el estudiante europeo prefiere dar seguimiento a la asignatura por medio de tableros que indiquen las tareas a realizar, y así ellos disponer de qué manera y en qué tiempo las llevarán a cabo. Por otra parte, el alumnado latinoamericano es más cercano y comunicativo, por lo que espera retroalimentación constante de sus profesores. Al incorporar estas nuevas tecnologías, es importante que las instituciones se dediquen a medir el uso que su cuerpo estudiantil requiere para dar luz sobre el apoyo o guía que estos precisan.

"Capacitar al profesor también es elemental para que tenga información de sus alumnos, porque a veces el docente tiene todo para hacer algo, pero no tiene los datos".

– Héctor Ceballos Cancino, director del Living Hub & Data Hub del Instituto para el Futuro de la Educación

La capacitación del profesor y líderes institucionales para el empleo de estas tecnologías es fundamental y se debe estimar un presupuesto para su entrenamiento en el uso ideal de estos; y, por encima de ello, un reto a superar es encontrar cómo se les pueda instruir eficientemente, a la vez que sea económicamente accesible.

Los y las profesoras no solamente deben ser capacitados constantemente en el área donde son expertos, sino también en las tecnologías, metodologías y valores institucionales de donde enseñan. Al contar con tecnologías que involucren las AA debe estimarse que éstas no actuarán por sí solas, sino que el docente deberá ser ca-

pacitado para poder leer, capturar y utilizar eficazmente los datos recolectados para enriquecer su materia.

Por otro lado, cabe destacar que algunos docentes no tendrán el tiempo para una capacitación debido a la carga de cursos, actividades de investigación o administrativas que les impida adentrarse a profundidad a estos nuevos conceptos. Ante este problema, Alvarado Uribe sugiere que las instituciones encuentren un balance entre la capacitación del docente y el uso de tecnologías; esto, con el fin de incentivar el análisis de datos para fortalecer su impartición de clases, así como la experiencia académica del alumnado.

Otorgar un espacio a los docentes para el aprendizaje de cualquier nueva tecnología, es necesario ya que éstas requieren de un operador para funcionar correctamente; de lo contrario, la tecnología quedará inutilizada y en casos, hasta olvidada.

"En realidad, las Analíticas de Aprendizaje pueden requerir nuevas infraestructuras, sistemas de procesos y experiencia, lo cual puede ser disruptivo para la estabilidad de una institución. Es importante contar con un buen liderazgo que pueda aliviar las tensiones, movilizar recursos, establecer procedimientos de gobernanza y, más importante, alinear soluciones de Analíticas de Aprendizaje con problemas existentes que requieran de soluciones. O séase, una estrategia orientada a la solución de problemas más que a una enfocada a la información de datos".

– Yi-Shan Tsai, profesora para el Centro para Analíticas de Aprendizaje de la Universidad de Monash[15]

15 Tsai, Y. (2021, marzo 3). Learning Analytics: 3 Challenges and Opportunities. *SoLar: Society for Learning Analytics Research.* https://www.solaresearch.org/2021/03/learning-analytics-3-challenges-and-opportunities/

La implementación de las AA demanda un liderazgo perseverante con una visión clara de los objetivos que quiera alcanzar, con esto, es posible ver a través de todos los obstáculos que puedan impedir la integración de estas tecnologías y diseñar estrategias pertinentes para superarlas.

Sumado a eso, debe considerarse que la interdisciplinariedad será un factor clave para ampliar las perspectivas académicas; por lo que estar en constante comunicación con todas las partes involucradas será fundamental para que las instituciones puedan hacer uso productivo de la información recolectada. Es de esta manera que se podrá enriquecer significativamente el camino académico, ayudando a los y las universitarias a tomar las mejores decisiones y potencializar su talento.

Por otro lado, explica Vanessa Echeverría, en Latinoamérica, las Analíticas de Aprendizaje enfrentan desafíos significativos debido a la falta de infraestructura tecnológica avanzada y recursos limitados en muchos entornos educativos. La implementación de sistemas de captura de datos como sensores y dispositivos de grabación de audio y video puede resultar costosa y difícil de mantener. Además, la capacitación insuficiente del personal educativo en el uso y análisis de estos datos, junto con la necesidad de adaptar las herramientas tecnológicas a contextos específicos, son barreras adicionales para aprovechar plenamente el potencial de las AA en la región.



iStock.com/denkcreative_istock

Proyecto AA

Isabel Hilliger comparte su participación en el proyecto LALA - Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America desde 2017 a 2021. Esta investigación de *Learning Analytics for Latin America* buscó desde la Comisión Europea, financiadora del proyecto, instalar capacidades en la región sobretodo en educación superior, con respecto a la adopción de Analíticas del Aprendizaje a través del intercambio de experiencia entre universidades europeas y universidades latinoamericanas.

Anteriormente sólo se habían observado iniciativas aisladas, sin embargo, no necesariamente existía una colaboración que reflejara la labor de una institución. Por ende, el esfuerzo de LALA consistió en generar una comunidad que intercambiara experiencias de diferentes investigadores sobre posibles herramientas a adoptar, con la finalidad de alcanzar un mayor nivel de maduración de las instituciones.

El equipo del proyecto estableció un artefacto, que consiste en un gráfico que muestra las diferencias de madurez frente al liderazgo involucrado, lo que sirve como una guía en relación al estatus de cada institución y conocer qué tipo de iniciativas poseen, donde se ubicaban o qué tenían que movilizar, etcétera. En este recuento, y a partir de la creación del instrumento, surgieron varias publicaciones que muestran a distintas iniciativas en América Latina con respecto a la adopción de AA. Igualmente, emergió un modelo para promover la madurez y adopción de los recursos que brindan las Analíticas de Aprendizaje.


iStock.com/Drazen Zigic_istock

e. Mejores prácticas

Las mejores prácticas para utilizar las Analíticas de Aprendizaje involucran la interpretación y uso inteligente y acertado de los datos recolectados para no sólo optimizar recursos; sino potencializar el talento del alumnado y contribuir positivamente en su toma de decisiones. Es a través de la recopilación de esta información, que será posible ver el comportamiento de los usuarios y, de esta manera, los investigadores podrán entenderlos y convertir esta información en estrategias para identificar brechas y modificar los procesos de aprendizaje para cerrarlas (Pappas, 2024[16]).

16 Pappas, C. (2024, abril 28). Analytics for Education: How to Make the most of Metrics to Improve Student Participation. *eLearning Industry.* https://elearningindustry.com/analytics-for-education-how-to-make-the-most-of-metrics-to-improve-student-participation

Las siguientes recomendaciones proporcionadas por expertos ayudan a expandir el panorama de las AA, las cuales incentivan el aprendizaje personalizado y la transformación educativa; dos aspectos que las instituciones deben incluir en su visión para preparar idóneamente a su estudiantado con el fin de reaccionar ágilmente ante las próximas tendencias del futuro.



Proyecto AA

Duolingo

Siendo una de las plataformas para aprender idiomas más famosas del mercado, Duolingo a través de la ciencia computacional programa análisis estadísticos de todos los datos que recibe de un usuario. Contiene un componente de evaluación educativa que va relacionando la cantidad de veces que se necesita repetir una palabra o concepto para que el usuario pueda retenerlo en su memoria.

Con 12 años en el mercado y con más de 500 millones de usuarios, Duolingo tiene la base de datos más grande del mundo relacionada al aprendizaje de idiomas. Con ello, la plataforma ha creado convocatorias para invitar a investigadores a hacer estudios con dicha información y comparten sus hallazgos y publicaciones en su página web.

Dragan Gašević describe que las Analíticas de Aprendizaje se definen por tres disciplinas clave, donde todas son igual de importantes y necesitan estar niveladas equitativamente para una exitosa implementación de las AA:

- Ciencia de datos e inteligencia artificial
- Ciencia de aprendizaje y educación
- Diseño de interfaz

En muchas ocasiones, las instituciones suelen cometer el error de no apostar por incluir las tres dimensiones en su totalidad, lo cual puede traer consecuencias para su integración en el plan de estudios. Podrán existir buenas interfaces para los datos, pero puede ser que el equipo no conozca del todo sobre ciencias de datos. O quizás los expertos en ciencias de

datos estén emocionados por la manera en que funcionan sus algoritmos, pero no hayan tomado en cuenta la experiencia del usuario al momento de navegar en la plataforma que se utilice. Tener en mente estas tres dimensiones en todo momento será fundamental para su correcta implementación.

Un buen liderazgo con una visión a la mejora continua y transformación educativa será el primer paso para guiar a una entidad educativa hacia una evolución digital que beneficie y prepare a sus egresados en un entorno laboral que cambia muy rápido. Muchas instituciones pueden contar con personas con vasto conocimiento técnico o con gran apoyo de un gerente de altos rangos, pero Gašević asegura que debe ser una persona que cuente con las habilidades de un líder académico, quien entienda el impacto que tendrán las AA dentro de su comunidad académica, mientras que es capaz de demostrar y liderar a la organización hacia un cambio positivo en sus prácticas de aprendizaje y enseñanza.

Después de asegurar un buen liderazgo, Gašević propone cinco pasos básicos para integrar las AA en una institución académica:

1. El punto clave de salida es entender el contexto político en el que se quiere implementar las Analíticas de Aprendizaje. No solamente se trata de estudiar las políticas y situación del país en donde se encuentre la institución, también se refiere a sus políticas internas: la dinámica y manera en que se ejecutan las iniciativas educativas, la cultura dentro la comunidad académica, sus motivaciones, recursos, entre otros.

2. Después de ver hacia adentro de la organización, es importante dirigir la mirada al exterior y pensar en quiénes son y cómo involucrar a los grupos de interés de la institución.

3. Definir y entender los objetivos con la inclusión de AA en la entidad. Indicar si la integración de la tecnología es para toda la institución o si se establecerá un grupo más reducido al que será dirigido; ya que no todos los productos de AA están destinados a toda la comunidad escolar, sino a problemas en específico que pueden ser relevantes para un pequeño porcentaje del total. Lo cual no significa que sean problemas a resolver menos importantes.

4. El siguiente elemento es escoger la forma en la que se va a evaluar la implementación de la AA y los factores que se van a calificar, así como considerar los recursos disponibles para lograr una revisión exitosa de dichos resultados.

5. Conocer el "cómo" es que toda la organización está aprendiendo a partir del uso de la AA integrada. Instituir una buena manera para la gestión del conocimiento y aprendizaje organizacional.

"Las Analíticas de Aprendizaje no son solamente algo tecnológico, sino socio-tecnológico".

- Dragan Gašević, analista y profesor de Analíticas de Aprendizaje en Monash University

Gašević considera las recomendaciones anteriores como elementos críticos y, como pudo observarse, cada una de ellas se centraba más en las personas que el uso de la tecnología en sí. Se debe tener cuidado en enfocarse en la incorporación de la tecnología ante la solución de problemas, ya que puede ser dañino (sobre todo económicamente) al introducir las AA sin haber pensado antes en la manera en la que se van a implementar. El resultado de este tipo de enfoques es que las tecnologías no tengan ningún usuario y queden inutilizables.

Cabe aclarar que, a menudo, el punto cuatro de los pasos básicos suele ser pasado por alto. La evaluación es clave, ya que es ahí donde se califica la aplicación del sistema para conocer el impacto de la tecnología y hacer la valoración de los resultados y así, conocer a quiénes le funcionó y a quié-

nes no y con base en eso realizar ajustes. Es una etapa que debe ser contemplada en el plan de conceptos para implementar una buena estrategia basada en datos de aprendizaje, donde sus resultados serán la respuesta ante lo que se debe adecuar para avalar el buen uso de estas tecnologías.

En paralelo a las recomendaciones de Gašević, se necesita tener una comunicación transparente con la comunidad universitaria en relación al uso de datos. Para esto, se requiere de campañas de comunicación efectivas en donde deben involucrarse otros perfiles que puedan difundir los hallazgos. Joanna Alvarado Uribe expresa que, con el propósito de entregar mensajes claros a los miembros de una institución, es necesaria la formación de un área que esté constituida de diferentes perfiles multidisciplinarios.

Se requiere integrar un equipo de personas que sean expertos en computación y estadística, pero también aquellos que tengan perfiles de comunicación interna, educación o psicología; ya que podrán traducir a alumnos y tomadores de decisiones los resultados de los modelos de una manera amigable, sin muchos tecnicismos y de forma aterrizada para su fácil comprensión.

Gerardo Castañeda Garza formula algunas preguntas a tratar para esclarecer el tema de las AA a la institución, las cuales pueden ser utilizadas y desarrolladas para campañas de comunicación:

- **¿Con qué datos cuenta la institución?**
- **¿Qué área de la institución se encargará del manejo de datos?**
- **¿Cómo se manejan los registros?**
- **¿A través de qué plataformas se manejará la información?**
- **¿De qué manera se utilizarán los datos?**
- **¿Cómo se van a proteger los datos en términos informáticos y sociales?**

Asimismo, contar con un canal abierto donde los miembros de la entidad educativa puedan interactuar y conocer más detalles sería lo ideal para saciar cualquier duda, comentario o inquietud. Desde un



correo electrónico hasta un *chat* podrían ser de gran ayuda. Sin embargo, Castañeda Garza menciona que existen instituciones, como la Universidad de Michigan[17], que cuentan con plataformas especializadas donde las y los estudiantes pueden ver exactamente qué información es extraída, así como las políticas de uso y una línea de ayuda; incrementando la transparencia del uso de su información.

Con respecto a los datos, es necesario clasificarlos para su correcto uso y almacenamiento. Alvarado Uribe afirma que tener datos curados, anonimizados y documentados es elemental, a fin de poderlos compartir con otros investigadores que también ayuden a obtener estos resultados para diversas instituciones.

Es necesario entender que el análisis superficial de la información obtenida a través de las AA no significa que dará la respuesta a uno o varios problemas, sino que será información predictiva que servirá como guía para diseñar una estrategia apropiada para abordar situaciones específicas[18]. Debe tomarse en cuenta que las Analíticas de Aprendizaje están limitadas a no incluir aquellos factores externos que afectan el desempeño de sus usuarios.

El área responsable de las AA no puede ser el único propulsor de la implementación de este tipo de tecnologías. Es a partir del manejo adecuado de un alto directivo o gerente y sus intenciones, claridad en sus objetivos y una perspectiva interdisciplinaria, que su visión puede permear en el resto de su institución.

En cuanto se involucra a toda la institución educativa, las tecnologías serán más fácilmente aceptadas y comprendidas. Es imprescindible que los usuarios de las AA sean el foco de atención de su implementación y no las tecnologías, ya que éstas son tan sólo el medio que se utilizará para tener un mayor entendimiento del aprendizaje y comportamiento de todo individuo involucrado para así, impul-

17 University of Michigan (2024). My Learning Analytics. *Information and Technology Services – University of Michigan.* https://its.umich.edu/academics-research/teaching-learning/my-learning-analytics

18 Open Educational Resources (OER). Challenges and Limitations. *Learning Analytics.* https://learnonline.github.io/index.html

sar sus capacidades y habilidades para obtener resultados óptimos que tengan un impacto positivo en su futuro.

Más allá de la tecnología, Gašević reflexiona que las Analíticas de Aprendizaje deben estar directamente relacionadas con las capacidades adaptativas y de conocimiento del estudiantado y pensar en la manera en la que se está lidiando con dichos elementos. Actualmente, vivimos en una época en la que todo está estandarizado; sin embargo, las AA invitan a que se tenga un aprendizaje más personalizado, por lo que es importante tener en mente y aprovechar esta ventaja para que el alumnado pueda definir sus objetivos de aprendizaje y crear su propio camino para alcanzarlos.

Proyecto AA

Vanessa Echeverría explica el proyecto de Human-Centered Teamwork Analytics, el cual es un laboratorio simulando una clínica donde las y los estudiantes recrean escenarios hospitalarios utilizando maniquíes como pacientes y equipos médicos completos. Se les asignan casos de estudio que imitan situaciones hospitalarias reales, donde deben priorizar la atención al paciente, trabajar en equipo y comunicarse efectivamente. Se hace uso de sensores para rastrear la ubicación de las y los alumnos y captar audio y video, lo que permite analizar cómo interactúan con pacientes y personal médico.

Estos datos se utilizan para evaluar el cumplimiento de protocolos y la efectividad del trabajo en equipo. La información se procesa en una aplicación web donde las y los estudiantes revisan análisis detallados de sus prácticas, permitiéndoles reflexionar sobre su desempeño. Este enfoque mejora la retroalimentación respecto al método tradicional de discusión post-simulación, proporcionando a los profesores información precisa para ofrecer orientación personalizada a cada grupo. Esto prepara a las y los aprendices de manera más efectiva para situaciones clínicas reales, destacando áreas de mejora en comunicación y ejecución de protocolos.



Empero, las entidades educativas tienen que soltar la idea de tener el control del aprendizaje y dárselo a las y los alumnos para que creen su propio proceso. Más que un reto tecnológico es más uno estructural e incluso político, por lo que debe estarse preparado para dar paso a un gran cambio que puede ser tumultuoso pero beneficioso para muchos.

La buena planeación e interpretación de datos a través de las Analíticas de Aprendizaje ayudarán a tanto altos directivos como la comunidad universitaria a tomar mejores decisiones para enriquecer su desarrollo académico. Las AA demuestran ser un gran aliado para fortalecer y transformar el entorno educativo de manera positiva si son implementadas adecuadamente con el entendimiento y apoyo de todos los miembros de la institución.


iStock.com/gorodenkoff_istock

f. Práctica docente

Los docentes orientan al alumnado a completar sus trayectorias educativas. Estos actores juegan un rol preponderante en el proceso de enseñanza-aprendizaje al ser los guías que además brindan acompañamiento, con el propósito de conducir a sus estudiantes a obtener los mejores resultados posibles.

Mientras que los educadores tienen una participación activa en el aprendizaje, existen herramientas como las AA que les apoyan en ser facilitadores oportunos. Por medio de estas tecnologías, los profesores pueden tener acceso a comentarios más precisos e instantáneos y contribuir a que sus alumnos gestionen o personalicen su aprendizaje[19].

19 Aguilar, X. (2024). How to successfully integrate learning analytics and AI in education? *Universitat Oberta de Catalunya*. https://www.uoc.edu/en/news/2024/how-to-successfully-integrate-learning-analytics-and-ai-in-education

“La manera en que utilizamos los datos que se generan en los entornos educativos pueden ser varias y no necesariamente tienen que ser digitales, con el fin de mejorar la experiencia para diferentes actores de educación. Usualmente se centra mucho en estudiantes, pero también puede ser a profesores y la tarea administrativa”.

- Gerardo Castañeda Garza, coordinador de desarrollo de colecciones en el Living Lab & Data Hub del Instituto para el Futuro de la Educación

Por su parte, Alejandra Magana destaca que si las AA son generadas en tiempo real y el análisis se presenta al instructor a través de un panel interactivo, éste es capaz de tomar decisiones y adaptar sus técnicas de enseñanza. Igualmente, las analíticas pueden alimentar a un tutor virtual de Inteligencia Artificial, mismo que guía al estudiante y proporciona retroalimentación cuando trabaja fuera del aula.

Isabel Hilliger, profesora e investigadora en analíticas de educación superior, afirma que en ocasiones la tradición de las Analíticas de Aprendizaje era dirigirse al estudiante o al tomador de decisiones y, sin quererlo, buscaba saltarse la autoridad del maestro. Constaba de empoderar al cuerpo estudiantil en su proceso de enseñanza-aprendizaje, pero solicitaban datos al profesor o se utilizaba información de la asignatura. No obstante, determina que el cuerpo docente juega un rol clave al ser el enlace entre estas dos figuras, pues por un lado es quien media o facilita el aprendizaje del alumno y, por otro, informa o retroalimenta los liderazgos de gestores. Esto no significa que no se coloque al estudiante al centro, sino que en el fondo la acción del docente genera un subproducto que mejora a la larga el aprendizaje de sus aprendientes.

Durante su experiencia profesional en la Pontificia Universidad Católica de Chile ha trabajado en un

subcampo de las AA denominado analíticas curriculares. Al dedicarse a una dirección de educación e ingeniería, su práctica involucra retroalimentar, con base en datos, mejoras en programas donde existen varios cursos basados en proyectos. Por ello, comparte algunos ejemplos, como la implementación de una encuesta aplicada en un periodo semanal donde cada docente tiene una visualización del tiempo que la o el aprendiente dedica a diferentes actividades.

La medición de la carga académica percibida con relación a los ejercicios de enseñanza-aprendizaje es un contexto relevante a contemplar para diseñar la asignatura. En ocasiones el tiempo de dedicación observado suele ser mayor en cursos basados en proyectos, puesto que cuando las personas colaboran con contrapartes reales y generan reportes o presentaciones para las mismas ven aumentada su responsabilidad. Ante esto, el docente puede tener conversaciones acertadas con sus estudiantes mucho antes de que culmine el semestre respecto a los tiempos de planificación, evitar llegar muy justos al plazo solicitado y tener oportunidad de decidir o asesorarse en su gestión del tiempo.

En este mismo panorama, detalla que los profesores pueden tomar decisiones con respecto a la extensión o la dificultad que tuvo cierta estrategia en este tipo de asignaturas. De modo que logran ajustar la complejidad basándose en la carga estimada del desafío para alinearlo con la capacidad del alumnado según su rendimiento o conocimientos previos.

Otra herramienta que proporciona Hilliger es tomar los resultados de estudiantes en tácticas de evaluación aplicadas en contextos reales y traducirlas a un logro de competencias, pensando en el cumplimiento del perfil de egreso. Así, es posible tangibilizar el logro de habilidades a jefaturas de planes de estudio, programas y profesores a fin de discutir acciones de mejora continua en el diseño instruccional o estrategias de evaluación.

“Para fortalecer al docente hay que pensar en iniciativas que tengan que ver con procesos que demanden determinada carga y bajarla a partir de elementos que los profesores busquen mejorar, tales como la entrega de retroalimentación o la toma de decisiones instruccionales. Es relevante hacerlos parte y buscar aquellos aspectos y momentos clave en que ellos necesitan información para mejorar su instrucción”.

– Isabel Hilliger, profesora asistente de la Planta Especial y subdirectora de Medición, Evaluación y Calidad de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile)

Gerardo Castañeda Garza añade que la capacitación docente en cuanto a Analíticas de Aprendizaje es fundamental. Puesto que, en algunos casos el enfoque para solucionar problemáticas recae en integrar una nueva tecnología para avanzar, pero esta evolución no es posible si no todas las partes comprenden cómo usarla o su utilidad. El entrenamiento puede darse en diferentes niveles, la mayor parte de las intervenciones suceden a un grado micro con un grupo de profesores de pequeñas instituciones o departamentos.

No obstante, sugiere que algunos desafíos persisten a la hora de implementar recursos tecnológicos dentro del aula. Por ejemplo, si el maestro no tiene una noción acerca de cómo se procesan los datos, cómo son utilizados y llegan a él, no puede progresar. Al menos debe contar con un entendimiento en ciencias computacionales, estadística y evaluación educativa. Por ende, lo principal es fortalecerle con una alfabetización de datos.

Adicionalmente, plantea que es favorable realizar proyectos piloto, con el objetivo de solucionar problemas en pequeños pasos, contando con la certeza y evidencia de que los instrumentos tecnológicos funcionan. También, se debe reconocer la disponibilidad de tiempo del profesorado. En términos administrativos y directivos, es necesario separar un tiempo para el entrenamiento y entendimiento de todos estos temas de AA con relación a los datos, las tecnologías y cuestiones de ética.

A su vez, Dragan Gašević describe que en Monash University cuentan con un centro de aprendizaje y enseñanza llamado Teach HQ, que ofrece distintos recursos sobre protocolos y procedimientos de la misma institución. De forma que crean una comunidad de práctica efectiva, proveniente de los propios profesionales y no sólo de altos directivos, que igualmente deben estar preparados para conocer la transición de la teoría a la aplicación real.

Jessica Alejandra Ruiz Ramírez establece que el apoyo institucional a docentes es crucial en temas de Analíticas de Aprendizaje. Para que una iniciativa en el aula tenga avances significativos debe existir un seguimiento, con la finalidad de reconocer a lo largo del tiempo qué sucede con cada estudiante. Castañeda Garza, coincide que es una cuestión estructural, con una visión directiva estratégica que sea capaz de contemplar la opinión de docentes y apoyar sus necesidades.

Además, Luis Fernando Morán Mirabal expone que muchas instituciones pueden tener toda la intención de innovar, aunque desafortunadamente, no disponen de las dinámicas más inspiradoras o efectivas. Por tanto, el aspecto colaborativo es importante, ya que al hacer conexiones interdisciplinarias la profundidad del impacto de ejercicios interesantes es aún mayor.

Magana añade que algunas instituciones educativas actuales se concentran en brindar talleres de desarrollo profesional a profesores o consultas personalizadas para entender sus necesidades y guiarlos en la adopción de nuevas tecnologías. Asimismo, el cuerpo docente puede tener un acercamiento con sociedades profesionales y conferencias en educación que ofrecen oportunidades de aprendizaje. Existen también revistas especializadas en investigación en educación que, además de compartir innovaciones educativas, reportan resultados y evaluaciones de las mismas.

Los instrumentos que emergen de las Analíticas de Aprendizaje deben mediar un diálogo entre profesores y alumnos, no reemplazarlos, fortaleciendo una relación que a la larga se traduce en mejores resultados educativos.

"Cualquier tecnología puede ser de apoyo tanto al instructor como para el estudiante, pero no puede ser reemplazado. Existen aspectos sociales, culturales y emocionales que son importantes y necesarios para la formación de los alumnos que no pueden ser proporcionados por la tecnología".

– Alejandra Magana, profesora asociada de Computación y Tecnología de la Información y en Educación en Ingeniería en Purdue University

Hilliger presenta algunos consejos para que los maestros logren motivar a sus estudiantes:
Entender que las analíticas están basadas en modelos y estos se pueden equivocar, por ende, es bueno que el cuerpo docente mantenga agencia sobre su mediación del proceso de aprendizaje. No significa que no se deba centrar el modelo educativo en la necesidad del estudiante, sino mantener un rol mediador. En algunas ocasiones, más que decirle al docente que un aprendiente puede reprobar, se trata de notificar los elementos que se están considerando y que podrían ser un potencial de riesgo; esto con la finalidad de cultivar una buena comunicación entre educadores y las y los alumnos para que ellos en contexto le den sentido al dato, la alerta o lo que sea que emerja de la analítica.
Transparentar de dónde vienen los datos y cómo se analizan, de manera que el docente puede usarlos rigurosa y cuidadosamente, sin ver sesgada su toma de decisiones. A nivel de adopción del estudiantado puede ocurrir que si el alumnado tiene que reportar datos, muchas veces dudará de por qué se recolectan o para qué sirven. El estudiante también quiere ser un agente activo en el diseño del currículum, en cómo son impartidas las asignaturas; y si el docente informa continuamente a sus grupos lo que sucede, estos se sentirán más involucrados en su aprendizaje y querrán conocer y adoptar más este tipo de herramientas.

Ceballos Cancino añade que un tema destacado en encuestas que llevó a cabo anteriormente, es que el alumno espera retroalimentación apropiada del profesor. Sin embargo, el profesional debe revisar cincuenta ensayos y no es tarea fácil. Por ende, se busca la forma de agilizar la revisión de este tipo de labores, desde las más tra-

dicionales que utilizan preguntas normalizadas e identifican palabras clave en la respuesta para tomarla como correcta, hasta resúmenes automáticos utilizando ChatGPT. En este sentido, las IA generativas pueden ser un gran apoyo para el profesor.

Todos estos recursos pueden aplicarse para dar tutoría al estudiantado a distancia, por ejemplo expone que existen trabajos en proceso de cómo ser tutores inteligentes. De tal manera que el profesor tendría la función de recolectar todo el material que es relevante para su clase, entregarlo a una IA generativa, y que la tecnología genere preguntas para realizar un cuestionario o que esté capacitada para responder preguntas de las y los aprendientes. Así, se tiene un tutor constante y con el maestro se consultan particularidades, lo que también va a replantear y aligerar las tareas del docente en el aula.

"Actualmente, existen medios para fortalecer al profesor para que con los datos que pueda recopilar de las y los alumnos, pueda hacer algo, no solamente se quede en qué podría haber hecho si hubiera tenido información".

– Héctor Ceballos Cancino, director del Living Lab & Data Hub del Instituto para el Futuro de la Educación





g. Aspectos éticos

Dentro del campo de las Analíticas de Aprendizaje se emplean diferentes tecnologías, debido a esto surgen inquietudes en especialistas y actores del ámbito educativo con respecto a la privacidad y el manejo ético de los datos estudiantiles. La captura de esta información requiere de un tratamiento cuidadoso, ya que corresponden a datos personales, indica Luis Fernando Morán Mirabal.

Asimismo, plantea que es un tema complejo puesto que los dispositivos aplicados capturan cifras de diversas maneras, algunos implican la recolección de video o audio, pero otros registran también datos fisiológicos y analizan la actividad neuronal de una persona. Añade que algunos protocolos experimentales deben detallar qué tecnologías utilizan, la información que se está recopilando, el tratado de seguridad, y explicar cómo no están siendo invasivos con los participantes.

Isabel Hilliger puntualiza que para la protección de datos existen tres aspectos a tomar en cuenta:
Debe existir una noción con respecto a las investigaciones que ya se han emitido sobre la ética de las AA, considerar de dónde emergen ciertos códigos de ética y tener una mirada consecuencialista: que busque maximizar la mejora de los aprendizajes y evitar la deserción oportunamente, versus los perjuicios o riesgos que se podrían tener desde la protección personal. Existen códigos ya escritos y una discusión académica que puede retroalimentar un diálogo a nivel institucional desde la percepción de los propios actores educativos de la organización: gestores, docentes y estudiantes.
La normativa o el marco legal tiene que ver con la Ley de Protección de Datos Personales, establecida por la Constitución de cada país; la cual rige de alguna manera a la institución educativa, circunscrita a un contexto legal. Más allá de lo que sea deseable desde los actores o la investigación en las AA, es esencial cumplir con ese marco legal y disponer cómo se operacionaliza.
Existen ciertas capacidades o una normativa propia que puede tener la institución, sin embargo en la comunidad pueden haber otras organizaciones con preferencias distintas, o considerando la rápida evolución de las tecnologías, es posible que se instauren técnicas que antes no se podían realizar.

A modo de ejemplo, el Living Lab del IFE se asegura de aclarar a través de una carta de consentimiento informado que los registros recolectados eventualmente serán traducidos en indicadores numéricos. En caso de que existieran datos que puedan ser rastreables al participante, estos se eliminan posteriormente. A partir de esto, el equipo construye bases de colecciones de datos, donde la información es despersonalizada.

Joanna Alvarado Uribe señala que una forma de transmitir información es aplicando previamente una metodología de anonimización, donde los datos sensibles sean transformados para no divulgar su forma original. Por ejemplo, ante la respuesta de un estudiante explicando cómo se siente respecto a cierta situación en una entrevista, en lugar de propagar su respuesta textual, se difunde su emoción (si su impresión es positiva, negativa,

neutral o de tristeza, entre otras). De modo que, la información continúa siendo útil para conocer cómo se siente y la sensibilidad de sus datos es cuidada.

Desde el Data Hub del Instituto para el Futuro de la Educación, utilizan avisos de privacidad, los cuales incluyen el consentimiento que las y los alumnos otorgan al momento de ingresar a la universidad y dónde se informan los propósitos de investigación. Por medio de los documentos de términos de uso, que se firman previamente, se notifica que no se busca ningún fin lucrativo y que los datos son plenamente de carácter analítico. Tampoco se tiene acceso a matrículas y sólo se observan cifras específicas, evitando algunas como las referentes a salarios. Existen datos que enmascaran o que se anonimizan mediante rangos para no proporcionar la información directa.

Otra de las recomendaciones que destaca Morán Mirabal, es el ejercicio del Tecnológico de Monterrey por contar con un comité de ética integrado por personal de distintos departamentos, encargado de estudiar el tipo de proyectos y los fines de cada uno aplicado a diferentes materias.

También describe que existe un gran reto en la aplicación, ya que los sensores de las tecnologías de hoy en día son más ubicuos. Considera que, eventualmente, se tiene que planear cómo incorporar instrumentos dentro de un aula real que capturen datos y definir cómo se recolectarán, almacenarán, los protocolos de seguridad a seguir y quién tiene acceso a la información, entre otros pormenores.

"La ética la llevamos puesta en todo momento, desde que planeamos hacer el proyecto, desde que se ejecuta, se analiza y se publica también".

– Jessica Alejandra Ruiz Ramírez, coordinadora de investigación experimental en el Living Lab & Data Hub del Instituto para el Futuro de la Educación

Alejandra Magana afirma que la tecnología avanza más rápido de lo que lo hace la gobernanza, no obstante, afortunadamente existen algunas fuentes de referencia y códigos de ética que dirigen el uso de las AA para mantener la privacidad y la confidencialidad de las y los estudiantes. Por ejemplo, comparte que el Belmont Report identifica principios éticos básicos para llevar a cabo estudios con humanos. También, el Common Rule o el Declaration of Helsinki incluyen descripciones de cómo proteger participantes en distintos tipos de estudios de investigación. Estas mismas expectativas o lineamientos pueden usarse como guías para la implementación de Analíticas de Aprendizaje.

Igualmente, Alvarado Uribe sostiene que las regulaciones son un desafío latente dentro de este ámbito. Agrega que la regulación europea y algunas pertenecientes a Canadá y Estados Unidos determinan niveles de riesgo precisos para los sistemas basados en inteligencia artificial, mismos que son relevantes tomar como referente para el uso de tecnologías con estudiantes. Por ende, un consorcio de datos sería de utilidad para homologar algunas de las preocupaciones principales. Un ejemplo es el caso de compartir datos, dado que algunas instituciones ni siquiera cuentan con un sistema para analizar o almacenar su información, y no conocen qué datos se pueden divulgar. A nivel de cada organización o país, serviría delimitar qué datos se consideran sensibles o personales, y así, compartir sólo el contenido pertinente.

De igual forma, manifiesta que el Tecnológico de Monterrey regula la información por parte de estatutos de gobierno de datos, un área relevante que aporta una doble validación los valores proporcionados. Este departamento realiza una auditoría de los diccionarios que emplean, los cuales contienen las variables, sus descripciones y valores de los datos, para mencionar cuál es sensible por cierta regulación y considerar qué hacer al respecto a fin de enmascararlo. Cabe mencionar que cuando las y los estudiantes son menores de edad debe existir el consenti-

miento de los padres y madres o tutores.

Hilliger denota que, a la larga, es importante que más allá de establecer un marco de regulación basado en la experiencia que ya exista académica o legalmente, debe revisarse constantemente y asegurar que tenga su propia mejora continua pensando que tanto la tecnología como las percepciones de las personas cambian. Como esto sucede, de alguna manera las preferencias de a qué dar consentimiento, acceso o transparencia también pueden sufrir modificaciones con el tiempo.

Por otro lado, en cuanto a aspectos éticos en la implementación, una recomendación que emite Héctor Ceballos Cancino es que al tener un modelo que predice que algunos alumnos van a desertar, no puede aplicarse durante la admisión, sino una vez que ingresa el estudiante. De lo contrario, se puede estar sesgando o discriminando a las y los aprendientes que probablemente les iría bien, pero que como un algoritmo determinó su futuro se les niega la oportunidad.

El tipo de cuestiones éticas como el ejemplo anterior ayudan a entender que hay que atender lo urgente, como el furor de las IA generativas actualmente, pero también lo importante. Por ende, es trascendental desarrollar prácticas y estrategias que protejan los derechos del cuerpo estudiantil y garanticen equidad, asegurando que los beneficios de adoptar las Analíticas de Aprendizaje no comprometan los principios éticos de la educación.





iStock.com/Urbanscape_istock

Visión a futuro

Las Analíticas de Aprendizaje en el ámbito académico hacen un esfuerzo por apoyar a transformar la manera en que se enseña y se aprende. Su oferta de optimización y personalización brinda mejores resultados educativos y contribuye a vislumbrar un panorama integral a través de recursos tecnológicos, de la mano de pedagogías activas y efectivas.

De acuerdo con Gerardo Castañeda Garza, el porvenir de este campo inevitablemente tendrá que contemplar la visión de por qué utilizar dichos recursos tecnológicos. No se debe implementar una herramienta sólo por novedad, sino que implica pensar en prevenir y observar de qué forma los involucrados se verán beneficiados o afectados. Héctor Ceballos Cancino coincide en que las AA coadyuvan a evaluar el impacto y trascendencia de cualquier tecnología, evaluando si permanece su uso o queda en el olvido. Rescata que esa es una gran virtud de hacer este tipo de mediciones, sobre todo ante la adaptación a tendencias emergentes.

Las Analíticas de Aprendizaje equivalen a aprender cuestiones sobre las y los estudiantes que antes no se lograban recabar, indica Ryan Baker. Menciona que hoy en día existen una variedad de datos por detectar, lo que abre extensas oportunidades para adaptar el aprendizaje a las personas y añadir mejoras, identificando qué funciona a pequeña o gran escala. No hay soluciones mágicas, pero sí existe el potencial de formular pequeñas afinaciones que con el tiempo se traduzcan en grandes cambios.

Dragan Gašević manifiesta que a las Analíticas de Aprendizaje les espera un futuro brillante, permaneciendo como una disciplina que será relevante y primordial para medir y comprender cómo ocurre el aprendizaje en contextos que experimentan constantes renovaciones.

"En realidad, las Analíticas de Aprendizaje están ahí, ofreciéndonos cuentas mucho más confiables de cómo se hacen ciertas cosas".

- Dragan Gašević, analista y profesor de Analíticas de Aprendizaje en Monash University

A medida que la tecnología progresa, el profesorado gana experiencia sobre cómo gestionar las Analíticas de Aprendizaje, con mecanismos de retroalimentación que van siendo perfeccionados y oportunos. Así, el aprendizaje es personalizado, con respuestas basadas no solamente en acciones pasadas sino en condiciones emocionales y mentales, atendiendo a perfiles cognitivos únicos y trayectorias específicas de cada alumno[20].

De igual manera, los sistemas de AA tendrán la posibilidad de combinar datos de diversas fuentes, y

20 Sharif, H. y Atif, A. (2024). The Evolving Classroom: How Learning Analytics Is Shaping the Future of Education and Feedback Mechanisms. *Education Sciences.* 14(2). https://doi.org/10.3390/educsci14020176

percibir las interacciones entre el estudiantado, lo cual ofrece una imagen completa del aprendizaje de cada individuo y genera entornos colaborativos. También, se plantea[21] que en el futuro estos instrumentos serán accesibles no sólo para instituciones, sino para docentes y aprendices particulares; democratizando su uso por medio de plataformas de código abierto y proyectos impulsados por la comunidad de Analíticas de Aprendizaje.

Por su parte, Vanessa Echeverría señala que las AA se perfilan hacia una adaptación continua a las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial generativa y la realidad virtual y aumentada. Estas herramientas se integrarán cada vez más en el entorno educativo para mejorar la comprensión del proceso de aprendizaje de las y los alumnos. Sin embargo, se enfrentan al desafío de no convertirse en una barrera para el desarrollo del pensamiento crítico, ya que la accesibilidad a la información puede disminuir esta habilidad. A pesar de estos retos, las Analíticas de Aprendizaje evolucionarán para acompañar a las y los aprendientes a utilizar y adaptarse a las siguientes tecnologías emergentes que manejen a lo largo de su proceso educativo.

El panorama próximo traza un ecosistema educativo interconectado, personalizado y receptivo, donde la educación es marcada por la innovación y la diversidad[22].

21 Sharif, H. y Atif, A. (2024). The Evolving Classroom: How Learning Analytics Is Shaping the Future of Education and Feedback Mechanisms. Education Sciences. 14(2). https://doi.org/10.3390/educsci14020176.
22 Íbidem


iStock.com/puhhha_istock

Conclusión

Los avances tecnológicos seguirán evolucionando y llegando para brindar una gama de ofertas que prometen ser esenciales. Incluso así, aunque se quiera contar con todas las tecnologías del momento, siempre será necesario tomar un pequeño paso hacia atrás para contemplar el panorama completo del contexto actual en el que se encuentra una institución antes de integrarlas.

Para adoptar nuevas tecnologías, las entidades educativas tendrán que actualizarse constantemente para entenderlas y comenzar un proceso que inicia por conocer la relación de la utilidad de la tecnología con los objetivos que tenga cada entidad académica para luego diseñar un plan de acción para incorporarlas en el aula, ejecutarlo y evaluarlo. Todo a fin de que tenga un impacto positivo que enriquezca la experiencia de la comunidad institucional y que sea de gran utilidad para el futuro al que se enfrentarán los egresados.

Tomando en cuenta los obstáculos y desafíos que traen consigo la implementación de las Analíticas de Aprendizaje, este reporte demuestra que tomar el riesgo para llevar a cabo una buena ejecución de estas tecnologías vale la pena. Empero, la presencia de un líder con una visión que siempre tenga en mente los objetivos y valores de su institución será clave para una exitosa implementación.

La transparencia en toda acción que tome una institución es elemental, sin embargo, las AA no pueden ser satisfactoriamente integradas si no se toma en cuenta esta virtud. Los datos de los miembros de la institución son invaluables y deben ser tratados como tal, haciendo uso adecuado y ético de ellos; no sin antes ser abiertos con los procesos que se llevarán a cabo para procesarlos y así, fortalecer la experiencia académica de todos los involucrados.

“Las mismas iniciativas que se implementen tienen que anticipar la forma en que le transparentan a los actores educativos, cómo su integración o su adopción realmente aporta al proceso de enseñanza educativa y cómo mejora los aprendizajes esperados. Va a haber más conocimiento, más investigación, no sólo académica, sino también a nivel institucional, pero con eso también va a haber más responsabilidad de saber si se ha mejorado efectivamente a partir de esto. Y con eso rendirle cuenta a estudiantes, docentes y gestores de la promesa que se ha hecho con la creación de esta línea de trabajo”.

–Isabel Hilliger, profesora asistente de la Planta Especial y subdirectora de Medición, Evaluación y Calidad de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile)

Las Analíticas de Aprendizaje demuestran ser una de las tecnologías más introspectivas del momento que transforman la educación y ofrecen un sinfín de información que en tiempos pasados serían muy difícil o incluso imposibles de recolectar. Es por medio de la examinación de los datos de cada individuo, que se pueden llegar a tomar decisiones eficaces e incluyentes que se inclinen a beneficiar enormemente el bienestar presente y futuro de toda una comunidad institucional.

Referencias

Aguilar, X. (2024). How to successfully integrate learning analytics and AI in education? *Universitat Oberta de Catalunya*. https://www.uoc.edu/en/news/2024/how-to-successfully-integrate-learning-analytics-and-ai-in-education

Campos Posada, R., Escribano Hervis, E., Campos Posada, G. E, Boulet Martínez, R & Vázquez Horta, F., (2022). Analítica del aprendizaje: un desafío al desempeño del personal docente. *Revista Universidad y Sociedad,* 14(6), 40-48.

Corona, A., Altamirano, M., López, M.A., & González, O.A. (2019). Analítica del aprendizaje y las neurociencias educativas: nuevos retos en la integración tecnológica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 31-54. https://doi.org/10.35362/rie8013428

Digital Learning Institute. (s.f.). AI-Driven Evolution in Learning Analytics for Digital Education.https://www.digitallearninginstitute.com/blog/ai-driven-evolution-in-learning-analytics-for-digital-education

Digital Learning Institute. (s.f.). Learning Analytics: The Ultimate Guide. *Digital Learning Institute Blog.* https://www.digitallearninginstitute.com/blog/learning-analytics-the-ultimate-guide

Emilio, G. (2024, junio 5). Using AI in Education Use Case 7:10 – Administrative Task Automation. *The Missing Prompt.* https://themissingprompt.com/using-ai-in-education-use-case-710-administrative-task/

Georgia Tech GVU Center. (s.f.). Virtual Teaching Assistant: Jill Watson. https://gvu.gatech.edu/research/projects/virtual-teaching-assistant-jill-watson

Health University of Utah. (2023). El impacto de las redes sociales en la salud mental de los adolescentes. https://healthcare.utah.edu/health-feed/2023/01/el-impacto-de-las-redes-sociales-en-la-salud-mental-de-los-adolescentes

Magana, A., Kao, D., Benes, B., y Richardson, J. (2022). Productive Engagement through Collaborative Action and Sociology (PECAS) Mediator. https://circls.org/project-spotlight/productive-engagement-through-collaborative-action-and-sociology-pecas-mediator

Open Educational Resources (OER). Challenges and Limitations. *Learning Analytics.* https://learnonline.github.io/index.html

Pappas, C. (2024, abril 28). Analytics for Education: How to Make the most of Metrics to Improve Student Participation. *eLearning Industry.* https://elearningindustry.com/analytics-for-education-how-to-make-the-most-of-metrics-to-improve-student-participation

Sharif, H. y Atif, A. (2024).The Evolving Classroom: How Learning Analytics Is Shaping the Future of Education and Feedback Mechanisms. *Education Sciences.* 14(2). https://doi.org/10.3390/educsci14020176

Tecnológico de Monterrey. (s.f.) Data Hub. https://ifelldh.tec.mx/en/data-hub

Tsai, Y. (2021, marzo 3). Learning Analytics: 3 Challenges and Opportunities. *SoLar: Society for Learning Analytics Research.* https://www.solaresearch.org/2021/03/learning-analytics-3-challenges-and-opportunities/

Universidad Nacional Autónoma de México. (2023). Las Analíticas de Aprendizaje en las aulas de la UNAM desde diferentes miradas universitarias. https://cuaed.unam.mx/descargas/informe-analiticas-del-aprendizaje.pdf

University of Michigan (2024). My Learning Analytics. *Information and Technology Services – University of Michigan.* https://its.umich.edu/academics-research/teaching-learning/my-learning-analytics

Créditos y agradecimientos

Monash University
Dragan Gašević
Vanessa Echeverría

University of Pennsylvania
Ryan Baker

Pontificia Universidad Católica de Chile
Isabel Hilliger

Purdue University
Alejandra Magana

Instituto para el Futuro de la Educación
José Escamilla de los Santos
Michael J.L. Fung
Verónica Sánchez Matadamas
Irma Eugenia Díaz Martínez

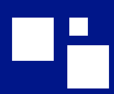
Living Lab & Data Hub IFE
Héctor G. Ceballos Cancino
Luis Fernando Morán Mirabal
Jessica Alejandra Ruiz Ramírez
Joanna Alvarado Uribe
Gerardo Castañeda Garza

Observatorio IFE
Esteban Venegas Villanueva
Mariana Sofía Jiménez Nájera
Andrea Cristina Alvarez Pacheco
Nohemí Vilchis Treviño
Karina Fuerte Cortés
Christian Salvador Guijosa Ocegueda
Sofía García Bulle Garza
Melissa Guerra Jáuregui
Paulette Delgado Roybal
Rubí Román Salgado

Diseño Editorial
Quintanilla Ediciones

Corrección de estilo
David Rodolfo Areyzaga Santana

Elaborado por Observatorio IFE para el Instituto para el Futuro de la Educación.







tec.mx/es/ife

DOI:

